# 制造繁荣

## 美国为什么需要制造业复兴


(美) 加里·皮萨诺（Gary P. Pisano）
威利·史（Willy C. Shih） 著

机械工业信息研究院战略与规划研究所 译




# PRODUCING PROSPERITY

## WHY AMERICA NEEDS A MANUFACTURING RENAISSANCE



“在金融危机后的长时间里，美国都将面临严峻的经济挑战。加里·皮萨诺和威利·史提供了制造业对未来经济发展至关重要的最佳论据，让我们重新将焦点转移到制造业上。他们的研究成果值得每一位关注美国经济未来走势的人深思。”

——Lawrence H. Summers
哈佛大学第27任校长
美国财政部第71任部长

“加里·皮萨诺和威利·史深谙制造和创新之间的奥妙，为何重振制造业对美国重塑全球竞争力意义重大，他们给出了强有力的论证。”

——Wendell Weeks
康宁公司董事长兼首席执行官

“作者援引大量数据，充分论证了若想发动一场美国制造业的复兴运动，我们必须健全产业公地上的人力资本、基础设施及政策制度，作者提出的创新能力远远超过维护特定产业的重要性的观点也值得我们特别留心。”

——Charles Vest
美国国家工程院院长
麻省理工学院名誉校长

“作者坚称：‘当一个国家失去制造能力，就意味着丧失了创新能力’，我对此完全赞同，我们确实需要一场制造业的复兴，并且是马上！”

——Regina Dugan
摩托罗拉公司先进技术项目 高级副总裁
美国国防部高级研究计划局前主管

“加里·皮萨诺和威利·史所提出的‘产业公地’和基于能力竞争的概念有助于我们深刻了解美国制造业的来龙去脉以及接下来我们该如何重振制造业。”

——Ralph Gomory
纽约大学斯特恩商学院 研究教授
美国国家科学奖章获得者

“这本书给美国的决策者和商业领袖敲响了警钟，也促使我们每一个人认真审视过去走过的路。”

——Sergio Marchionne
菲亚特公司 首席执行官
克莱斯勒集团有限责任公司董事长兼首席执行官

ISBN 978-7-111-




定价：36.00元

# 制造繁荣
## 美国为什么需要制造业复兴

（美） 加里·皮萨诺（Gary P. Pisano）<br>威利·史（Willy C. Shih） 著

机械工业信息研究院战略与规划研究所 译



本书作者研究了长期的外包策略和投资不足给美国制造业带来的严重危害，指出制造业的许多重大创新往往从一些不被重视的制造活动中孕育而出，同时呼吁美国企业应加强在美国本土的投资，推动制造业产品创新和工艺创新。唯有如此，才能实现美国制造业产业公地的复苏，重新构建制造业竞争优势。借此，本书认为美国亟需开展一次属于制造业的"文艺复兴"。



**图书在版编目（CIP）数据**

制造繁荣：美国为什么需要制造业复兴/（美）皮萨诺（Pisano，G. P.），（美）史（Shih，W. C.）著；战略与规划研究所译．--北京：机械工业出版社，2014.7

书名原文：Producing Prosperity：why America needs a manufacturing renaissance

ISBN 978-7-111-47223-0

Ⅰ.①制… Ⅱ.①皮… ②史… ③战… Ⅲ.①制造工业-经济发展-研究-美国 Ⅳ.①F471.264

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第146110号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号　邮政编码100037）
责任编辑：陈琛　鲁淑
北京画中画印刷有限公司印刷·机械工业出版社发行
2014年8月第1版·第1次印刷
148mm×210mm·7.25印张·109千字
定价：36.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
读者热线：（010）88379530
读者信箱：zhuangbei@vip.sina.com
官方新浪微博：@机工战略

# 推荐序

《制造繁荣：美国为什么需要制造业复兴》（以下简称《制造繁荣》）这本书出版于金融危机之后，恰逢全球制造业格局重大变革之际，金融危机给欧美制造业带来了巨大冲击，但中国等新兴市场国家仍逆势增长，中国在2010年超过美国成为世界制造业第一大国，并保持至今。为应对危机，主要制造业国家密集出台了一系列制造业振兴战略，瞄准产业新的制高点。与此同时，新一轮的科技革命和产业变革正在兴起，高度发展的信息技术、互联网技术与制造业的深度融合，促使制造技术步入数字化、智能化和网络化。这些新情况、新形势要求我们务必以新的视角来观察和研究制造业，了解制造业发展演变的内在规律，更要求政府和企业能够审时度势、科学谋划、抓住机遇、集中力量，以积极的姿态应对产业结构的调整和技术变革。

《制造繁荣》的出版为我们的观察和思考提供了一个新的思路。该书以发展和联系的视角，理论知识和案例分析并举，指出制造业的衰落将会在长期内侵蚀美国的创新能力，进而引起美国国力的衰落。作者对美国的“去工业化”进行了反思，提出应遵循产业规律，制定和实施国家制造业战略。虽然在价值链上，制造和研发看起来像微笑曲线独立的两端，但是在创新链上，制造和研发很多时候相辅相成，在某些产业，两者更是密不可分，制造本身就是创新过程不可或缺的组成部分，制造环节的过度外包首先会引起产业链外移，最终可能导致创新链的迁移。

为了更好地论证这个问题，作者将制造业类比成自然界的生态系统，并引入了该书的核心理论观点——产业公地理论，书中将其定义为一系列能够支撑多个行业发展的关键能力的集合，例如基础设施、专业知识、工程制造能力等等。产业公地是一个动态抽象的概念，它更类似于经济学中所提到的公共产品，它的内涵因不同的产业对象、不同的发展阶段而变化。作者提出，只有振兴产业公地才能实现美国制造业的复兴。事实上，此观点已经被美国政府所采纳，美国国家科技委员会在《先进制造业国家战略

计划》报告中将产业公地建设作为其三大战略任务之一，更将目标落实在扶持中小企业和制造业产业集群发展上。

在产业公地理论的基础上，该书深入论证了制造业的重要性。作者指出，制造业不仅仅表现为简单的产品生产、商品交换和经济交易，统计数据和财务数据不足以反映出制造业的重要性，理解这一问题的关键在于洞悉制造和创新之间的关系，制造能力的缺失往往会使得产业创新出现断层，创新成为无源之水。在制造业的很多领域，一些新产品发明于美国，但美国企业却难以实现它们的产业化，以致最终失去了产业竞争力，这样的例子不胜枚举，例如晶体管、集成电路、微处理器等。作者多次提到的太阳能电池制造业，正是由于此前电子产品制造过多地外包至亚洲，掌握关键工艺技术的企业和关键零部件的配套企业也随之迁移，产业公地的衰落导致了太阳能电池制造业在美国的发展成了空中楼阁。一些产业公地已经衰落的领域，即使政府加大扶持力度也无济于事。书中提到了美国马萨诸塞州政府向长青太阳能公司提供了5800万美元的补贴，但由于缺乏必要的基础设施和配套产业，政府的支持仍然没有挽回颓势。

书的后半部分给出了一些规范性的建议。其中指出市场环境、政府政策和企业管理决策的综合作用最终导致了美国制造业产业公地的衰落，相应地，产业公地的复苏也需要政府和企业达成共识，形成合力。决策者应区分不同产业之间的区别，深度把握产业发展规律。例如一些产品设计和制造工艺不可分离度高的产业与制造工艺不成熟的产业，将制造环节轻易外包会导致关键能力的丧失，从而阻碍了产业创新。时机的把握尤其重要，一些新兴产业发展的机遇窗口期稍纵即逝，一旦错过，就难以挽回。其实，小理查德·埃尔克斯在其《大国的命脉》一书中也指出了相似的观点：随着技术的升级换代，一些行业的投资门槛呈现出指数增长态势，例如在半导体制造领域，半导体工厂的建设成本已经从 20 世纪 70 年代的 1000 万美元上升至如今的数十亿美元，这还没有算上技术壁垒和专利壁垒所带来的成本。

《制造繁荣》研究的主要内容是美国制造业发展的症结以及美国应如何振兴制造业，但其对于中国制造业的发展研究亦具有重要的现实意义和启示价值：

第一，应进一步重视装备制造业的发展。世界上的制

造业强国，无一不是装备制造业强国。大量的基础能力植根于装备制造业等基础性产业领域，从创新角度来看，装备制造业更是位于制造业创新网络的枢纽位置。1994 年，英国经济学家格罗斯基曾对工业部门内部的创新流动情况进行了细致的研究，结果表明，机械、仪器仪表和电子是三个最主要的创新流出部门，它们为制造业其他领域提供了大量的创新资源和创新动力。

第二，应重视中小企业的发展。在制造业的大多数领域，对于产业公地建设，需要中小企业进行精耕细作，中小企业的灵活性和能动性使得整个“生态系统”更具生命力。以生态系统做类比：蜜蜂数量的减少会导致植物繁衍困难，植物的减少会影响以植物为食的动物的生存。制造业的发展壮大和体系的完整，离不开中小企业的支撑，上千家“隐形冠军”成就了德国制造业的领先地位，大众、西门子等巨头的崛起，离不开其背后数百家中小企业的默默耕耘。

第三，应更加重视基础共性技术的开发。基础共性技术是产业公地的核心能力，是产业之树扎根和发育最关键的要素，是否掌握了基础共性技术决定了一个国家或企业

能否在该领域树立主导地位。值得注意的是，当前新一轮产业变革的核心是制造业的数字化、智能化和网络化，相关的基础共性技术逐渐成为新的技术高地，发达国家正在加快布局，美国政府部署制造业创新网络，德国政府提出工业4.0战略，千方百计加快这些技术的商业化。对于我国制造业而言，一方面要加快解决传统领域中的基础共性技术发展不足所带来的瓶颈制约，另一方面也要重点突破数字化制造领域的基础共性技术，构建新的竞争优势。

第四，应重视对人力资源的培养。《制造繁荣》指出全球化的发展使得劳动者的竞争走向全球化，企业竞争背后的实质是劳动者能力的比拼，并鼓励美国政府加大对制造业发展的专业化人力资本的投资。德勤公司和美国竞争力委员会在编制《全球制造业竞争力指数》时连续将人力驱动的创新作为制造业竞争力评价指标体系最重要的驱动因素，其子因素分别为科学家、研究人员、工程师和技术工人的素质及可得性。中国制造业要坚持走创新驱动之路，更需要不断改善人力资源结构，提高人力资源素质，将人力资源转化为人力资本。

合上书本，我又花时间了解了一下本书的作者，两位

作者都来自哈佛大学商学院，其中一位偏重理论研究，另一位侧重实践视野，这样的合作使得他们的作品充分将理论与产业紧密结合，深入扣住了美国制造业问题的脉搏。书中提出的问题观念鲜明，建议中肯，不仅极具政策参考意义，而且也能帮助读者进一步了解美国重振制造业政策的本质和主要方向。希望我国制造业的同仁们能够充分了解我国制造业发展的现状，深入把握产业发展规律，在推进产业结构调整和转型升级中更加注重创新能力的提高，加快转变发展方式，更加重视提高产业发展的质量和效益，为使中国早日成为制造业强国而努力！

苏波

工业和信息化部副部长

# 译者序

金融危机之后，再工业化成为了美国的战略选择，美国重振制造业成为全球热议的话题。《制造繁荣：美国为什么需要制造业复兴》一书的出版正逢其时，该书分析了发展制造业对于美国经济走向繁荣具有的重大战略意义。两位作者深挖产业规律，梳理了制造和创新以及经济发展之间微妙的共生关系，并创新性地提出了产业公地的概念，指出了美国制造业衰落的本质原因是制造业的外包及本地投资不足导致了产业公地的“贫瘠”，进而导致了产业生态系统的衰落。该书在理论分析及案例研究的基础上给出了重振美国制造业的政策建议，呼吁美国开展制造业复兴运动。该书由哈佛大学商学院的两位教授撰写，他们的视角更多地反映了美国自身的经济诉求，文中大量观点是站在美国的立场提出的，但该书对于中国读者仍然具有较高的

参考价值。通过阅读该书，国内读者可以更深刻地认识到制造业对于中国经济发展的重要战略意义，并了解美国重振制造业的理论依据和政策的主要着力点。同时，该书的研究思路和分析框架也给中国政府和企业提供了参考价值和决策依据。鉴于此，机械工业信息研究院战略与规划研究所研究团队在2012年引进了该书，并做了长时间的学习和翻译工作。

在该书的翻译过程中，我们多次向本书的两位作者进行请教与沟通。两位教授指出，撰写《制造繁荣》旨在阐述产业公地的重要性以及外包对其健康发展的影响，作者认为这种影响已经跨越了国界。自该书（英文版）出版以来，两位作者已经收到了包括中国在内的多个国家和地区商界精英及政府领导的各种反馈，大家纷纷对生产从本国撤离后带来的长期影响表示担忧。两位教授强调，现在中国已经成为了来自美国和欧洲等市场的大量外包和离岸业务的受益者，在生产能力方面具有很大优势，但是研发能力在全球研发网络中尚处于落后地位（尽管发展迅速）。对中国企业来说，机遇来源于对创新和生产之间的联系的深刻理解，并把这种理解转化为竞争能力。随着越来越多的

西方企业重新寻求此间联系，未来的竞争只会越来越激烈！

许多领导和朋友都为该书的翻译和出版做出了贡献。特别感谢工业和信息化部苏波副部长为本书作序，非常感谢机械工业信息研究院院长王文斌和副院长石勇为该书提供了全方位的指导，感谢机械工业出版社高教分社林松社长为该书提供的有力支持。战略与规划研究所的陈琛（前言、第一章）、张燕（第二章）、程都（第三章）、胡端阳（第四章）、孔艳艳（第五章）、鲁淑（第六章、结语）、谢伟（第七章）参与了该书的翻译工作，战略与规划研究所的其他成员也对该书的审阅与校对工作给予了支持与帮助。限于译者水平，错漏之处在所难免，敬请各位读者朋友批评指正。

机械工业信息研究院战略与规划研究所

# 目　录

# 导　言

## 美国需要制造业?

1950年,美国制造业增加值占国内生产总值(GDP)的比重为27%,制造业从业人数占美国就业人口总量的31%;到2010年,这两个比重分别跌至12%和9%。[1]美国人需要担忧这种趋势吗?对这一问题的研究正是本书探讨的焦点。

"制造业重要吗?"并不是一个新命题。20世纪80年代,《恢复我们的竞争优势》[由我们哈佛大学的同事罗伯特·海斯(Robert Hayes)和史蒂文·惠尔赖特(Steven Wheelwright)编著]和《制造业的重要性》[由加州大学伯克利分校的约翰·齐斯曼(John Zysman)和斯蒂芬·科恩(Stephen Cohen)编著]出版,这一类书籍指出,制造

能力的削弱将会危害一个国家或地区的经济健康状况。但到了20世纪90年代，随着互联网的快速发展，以及日本经济陷入衰退，世界制造业的发展呈现出一些有趣的变化。美国在产业链两端的研发、软件和服务领域表现杰出，互联网催生了大量的新兴产业，美国的电子企业将生产外包给亚洲地区的制造商，自身则集中精力进行研发并实现了蓬勃发展。许多经济学家为“后工业时代”[2]的来临而欢呼，并公开宣称制造业在经济总量中比重的下降是无关紧要的，相反还是经济健康发展的预兆：这正是沿着农业在一个世纪前所走过的“老路”，萎缩的制造业正在“释放”资源，以便将资源投入到其他高附加值部门，例如服务业。

现在我们选择重新审视上述议题是基于以下两个缘由。第一，美国经济在20世纪90年代和21世纪初再一次呈现出的繁荣景象并不如它们初次出现时那样生机勃勃。其国内劳动者的平均工资水平也停滞不前，贸易逆差不断扩大。与此同时，美国经济在经历20世纪90年代的大幅攀升后，生产率增速在21世纪初开始平缓运行。此外，在一大批高技术产业中，制造和创新的重心正在向亚洲转移，而这些问题都是在2008年大衰退之前发生的！令人震惊的是，美

国在进行一场风险极高的经济实验：几十年来，美国一直相信其制造业基础地位的弱化不会危害到经济的长期发展前景。鉴于事关重大，我们认为值得花时间来检验这一假设，并对数据进行细致的分析。

撰写此书的第二个原因是为了纾解困惑，探明真相。制造业对于美国这样的经济体而言是否重要，存在着各式各样的解读。一部分人在制造业对就业的影响上存在着错误的认识，即“拯救制造业”常常与创造就业相提并论。但是在美国，制造业的从业人员占劳动力总量的比例不足十分之一，从这一点很难推断出制造业能提供大量的就业机会——特别是美国制造业就业岗位数量下降的主要原因之一是技术和工艺的进步所带来的生产率提高，实现同样规模，产业需要的劳动力数量在下降。换句话说，如果我们期望生产率继续提高（这可能是一件好事），那么更难想象大规模的制造业产量激增将对就业形势带来多大的改善。鉴于此，我们毫不否认在美国可能出现严重的就业问题。

虽然制造业不太可能提供大量就业机会的事实很容易让人仓促得出结论：制造业是无足轻重的。但我们可以很快由下面一组数据来揭示这一思想上的谬论：尽管制造业

从业人员仅占美国劳动力总量的9%，而美国企业在美国境内所雇佣的研发人员数量仅为150万，[3]占劳动力总量的比例不足1%，但是没人会认为研发对于经济的健康发展不具有重大意义。

这又将我们带进了与制造业有关的第二个错误认识：制造是低附加值的经济活动，只需要低技能的工人，而这类资源可轻松地从世界各地获得。不像研发、风险投资或者大学，制造被排除在创新的生态系统之外。流行的说法是，制造不属于“知识型工作”。这种假设认为，只要你拥有创新，就可以放弃制造。如果你认同该观点，便会认为对于美国这样由创新驱动的经济体而言，制造业是过时的。

然而，这一观点恰恰与我们在许多制造业内部实地观察到的情况截然不同。在我们的职业生涯中，我们走访了数百家工厂，涉及多个产业，足迹遍布全球。在深入了解之后，我们得出结论：制造是与创新不相关的低附加值、低技能活动的判断越来越显得不切实际。在一些生产诸如生物医药、平板显示器、航空发动机、半导体、特种材料和医疗设备等精密产品的工厂中，要求配备能够操作复杂精密设备的技术工人。在我们调研的大多数工厂中，可以

看到脑力劳动者的人数超出了体力劳动者。制造已成为一项知识型工作。

此外，制造与创新过程之间的联系仍有待被深刻认知。本书的作者加里·皮萨诺在其学术生涯的大部分时间内致力于研究技术密集型产品（例如生物技术、医疗设备、科学仪器和电子产品）是如何从研发走向市场销售的；而威利·史具有丰富的实践经验，其职业生涯的绝大部分时间致力于真正推动产品从研发走向产业化，并在美国、墨西哥、爱尔兰、日本和中国都负责过企业的生产和分销运营管理工作。两位作者从不同角度出发，得出了一个极其相似的结论：在创新过程中制造是不可或缺的，而美国可以脱离制造环节开展创新，进而走向繁荣的观点是一个普遍认知下异常危险的假设。事实上，从创新生态系统的角度看，在很多时候，制造与优秀的大学、出色的研发活动和充满活力的风险资本同等重要。美国应该为其制造能力的丧失而深感忧虑。

这些关于制造业的错误理解常常导致企业和政府的决策失误。例如，我们已经看到一些公司将其加工制造业务外包，而不顾及这一策略可能带来的对未来创新能力的负

面影响；我们还看到，政府决策者忽视了在基础和应用研究中投资的潜在价值，这类研究很有可能增强国家的多个产业的制造能力，进而可以对多个产业提供支持。我们将在本书中证明，企业和政府作出的不当决策正在侵蚀我们定义的美国产业公地（industrial commons）——能够对多个产业的创新提供支持的技术能力和制造能力的集合。

我们撰写本书的目的是为了向企业领导人和政府决策者说明无论何时何地制造业对经济发展都具有重大意义。本书的观点是：对于美国而言，当制造对创新过程不可或缺时往往具有重大意义，而且本书将提供一些框架来帮助确认何时何地该结论成立。我们可以明确的是，对创新而言，并不是所有制造活动都是不可缺少的。因此，我们的目标并不是笼统地呼吁挽救美国制造业的所有领域，而是号召在那些可以为未来创新提供决定性基础作用的领域内构建制造能力。

我们是以美国人的视角完成本书写作的。本书专注于美国产业公地的衰落及其原因，并探讨为重振美国的产业公地，企业家和政府决策者应该如何作为。当然，制造业的问题绝不仅限于美国，诸如中国、印度等国家正快速走

向工业化几乎给所有的先进工业经济体带来了竞争压力，英国、法国、意大利、丹麦、日本甚至德国的决策者都在思考本国的制造业何去何从。让人吃惊的是，即使对于相对新兴的制造业强者——中国台湾和韩国，当它们的电子产业面对来自于中国大陆的竞争时，政策制定者也会发出“制造业重要吗?”的疑问，虽然这些国家所面临的政策问题已经远远超出了本书所能解决的范围以及我们的专业范围，但我们仍然希望美国本土以外的读者通过类比来看清他们自身的处境，并开展进一步的研究工作。

本书的内容安排如下：

第一章陈述基本的观点和论点。在数据梳理的基础上评析了美国过去几十年的经济表现。评价的结果并不乐观：制造业业绩的下滑并不仅限于所谓的传统部门，而且已经蔓延到了那些一直被视为美国经济实力“堡垒”的技术密集型产业。

第二章对“竞争力”进行更广泛深入的讨论，本书给出了我们对竞争力的认识。尽管做了诸多陈述，但竞争力的概念仍然模糊不清。美国丧失所谓的竞争力将意味着什么？为什么竞争力对经济繁荣至关重要？本章就这些问题

进行了研究。

第三章研究了某一个产业发展是如何关系到其他产业的存亡。传统工业的行业统计数据往往忽略产业之间的内在联系。事实上，对产业发展起到支撑的是一系列技术和作业能力的集合，其中一些能力被多个企业甚至产业共享。我们将这些共享的能力称之为产业公地。“公地”根植于供应商、消费者、合作伙伴、技术工人和地方机构（如大学）中。对那些需要共享能力的产业，产业公地是竞争力之源。产业公地的概念可以解释地理位置是怎样为一些企业提供竞争优势的。

第四章检验了制造能力在产业公地中发挥的作用。我们专门研究了在哪些情况下制造和研发置于一地时能推动创新。本章提供了一个分析框架，可帮助我们判断在什么情况下应该把制造和研发置于同一地区。弄清楚这些情况，有助于创新型经济体和企业进一步认识制造业的重要性，从而抓住机遇。

第五章使用前面几章的概念工具来研究美国产业公地的兴衰。本章着重考察了历史上美国产业公地创建、兴盛和衰退的过程中，政府和私营企业的作用。

第六章是本书的第一个规范性章节，我们向商业领袖和企业建议，他们能够并且应该采取措施来重振产业公地。此举的目的不是呼吁经济爱国主义或企业社会责任，而是建议企业投资于本地的产业公地，因为这是竞争优势的源泉。我们指出了一些错误的管理方法，因为按照这样的指导，企业将无法有效地对公地进行具有战略价值的投资。

第七章是第二个规范性章节，分析的重点是政府政策。我们呼吁美国政府制定连贯一致的国家制造业经济战略；但强烈反对那些为了提高制造业竞争力却又不具有针对性的常规性建议，如对于特定产业提供贸易保护政策或扶持手段。相反，我们认为制造业的经济战略应集中体现在两个方面：支持基础和应用科学研究以构建全面的能力；投资现代制造业发展所需的专业化人力资本。

# 第一章

## 回顾过去　展望未来

2008 年的全球金融危机以及随之而来的经济大衰退给美国经济带来了巨大冲击，整个经济系统仿佛遭受了一次心脏病发作。这场金融危机的来临并非毫无征兆，却依然来势迅猛，并向全球经济注入了恐慌与不确定因素。不过，一旦我们确信自己能够走出危机，注意力就迅速地转向了重振美国经济和预防危机再次爆发上。大量文章、研讨、辩论围绕以下主题展开：整改监管制度以预防金融危机复发、制定正确的政策措施（尤其是财政政策和货币政策）来刺激经济复苏、降低失业率等等。但需要指出的是，在政策思路方面，预防危机爆发并帮助美国经济重新站稳脚跟是一种思路，而能够保持世界一流的竞争水平则是另外

一种思路。因此，在各种关于2008~2010年大衰退的前因后果的争论中，我们忽略了一个重要事实——在那些能够驱动21世纪经济增长的至关重要的经济部门和技术领域中，美国早已开始丧失优势。

数十年来，美国的政策路线使民众相信，即便其他国家的竞争力在不断增强，美国仍然持有王牌——强大的创新能力，以及在最高端的产业部门中占据主导地位。的确，中国和印度这样的新兴工业化国家也许能占领那些低附加值、低薪酬的工业部门，但这是一种良性均衡，事实上，我们被告知这种局面有利于美国发展。美国的经济繁荣得益于美国企业在那些以尖端专业技术和知识为基础的产业部门中占据了主导地位，如半导体、计算机、精密装备、航空器等领域。同时，美国社会也存在一种传统认知，即更为灵活的、以企业家为中心的经济体系将确保美国保持领先地位，并且继续在创新领域中掌握控制权。

然而，这种认识正逐渐与现实脱节。其他一些国家在越来越多的产业中占据了领先地位，如平板显示器、新型电池、机床、金属成型设备（铸造、冲压、冷锻）、精密轴承、光电子产品、太阳能发电设备和风电设备等。此外，

在生物技术、航空航天、高端医疗设备以及其他先进制造领域，美国的主导地位也面临挑战。

公司战略、管理思维和政府政策等多重因素的综合作用，导致整个国家的产业公地渐渐被侵蚀。产业公地是指植根于企业、大学和其他组织之中的研发与制造的基础设施、专业知识、工艺开发能力、工程制造能力等，这些能力共同为一系列的产业成长和技术创新提供基础。[1]

美国制造业规模的下降是一场大型“经济实验”的结果，这场实验开展是基于以下假设：即使在制造业衰退的情况下，一个发达的经济体仍然可以保持繁荣发展，因为服务业以及其他以知识为基础的行业能够填补制造业衰退留下的空缺，并且促使经济运行更为出色。但这种尝试存在巨大风险，“去工业化”的影响可能要持续数十年才会完全显现。如果最终“制造业无关紧要”的假设被证明是错误的（我们认为这种情况即将成为现实），美国（以及其他同样开展此类“经济实验”的国家）将会遇到严重问题。本书的目的旨在说服商界和政界的领袖们，在一切并未变得太晚之前放弃“去工业化”的“宏大实验”。我们会提供证据以证明产业公地对发达经济体同样至关重要，探讨美

国产业公地遭受侵蚀的原因，并提出避免衰退应采取的必要措施。

## 回顾过去

“美国竞争力出现了问题”这个假设可能会让一些人感到惊讶。上一次对美国竞争力问题的广泛关注发生在20世纪80年代，当时的政策制定者、企业管理者和学者们所面对的是令他们“心生敬畏”的日本企业，比如日立、索尼和丰田。[2]但到了20世纪90年代中期，这种情况发生了改变，日本经济陷入了一场延续至今的长久衰退，而美国经济则在信息技术革命的推动下得到迅猛发展。此后关于美国竞争力的探讨渐渐伴随着暖腿套和爵士健美操一起被人遗忘。人们眼中看到的是美国经济走向繁荣，而日本经济陷入低谷。

然而，经济数据表明我们的乐观为时尚早。这首先体现在美国贸易收支的变化上。无可否认，贸易收支只是对竞争力的粗略衡量，因为货币贬值虽然能促进贸易平衡，却降低了真实薪酬水平和生活水平——这很难算是一种积

极的成果（尽管在过去10年中，美元相对于大多数主要贸易伙伴国的货币有所贬值）。此外，考虑到如今全球供应链的复杂结构，美国与单个国家（比如中国）之间的贸易收支数据更需要细致地加以解读。总体而言，从20世纪60年代开始，美国的贸易逆差就不断扩张。图1–1展示了截止到2010年，美国贸易逆差占国内生产总值（GDP）比重的变化情况。

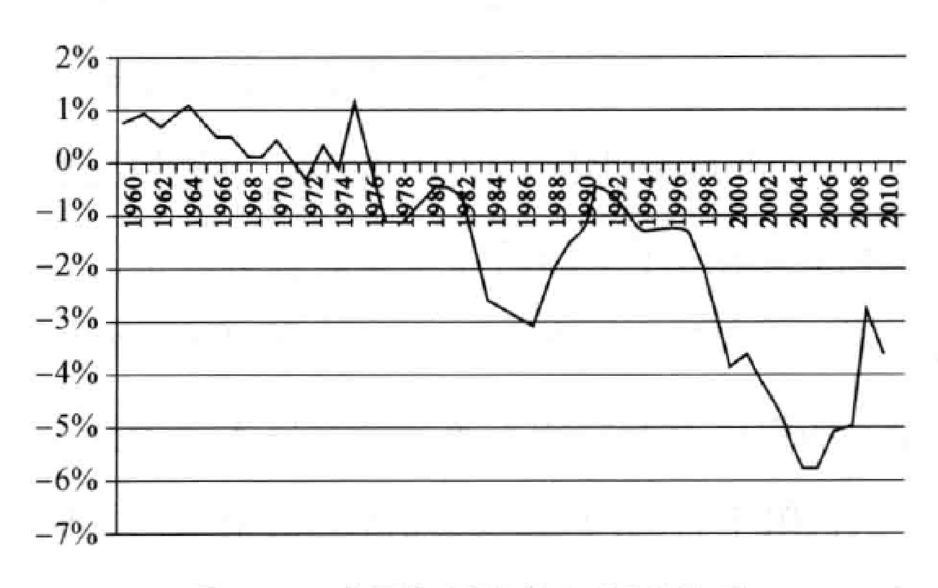



**图1–1　美国贸易逆差占GDP比重**

资料来源：美国经济分析局编制的《国民收入和产出账户》表1.15，上一次修订时间为2012年1月27日。

巨额的贸易逆差让美国从20世纪70年代的世界最大债权国成为如今的世界头号债务国。图1–2展示了美国两大

基础部门——服务业和制造业的贸易情况。结合上图来看，制造业竞争力的下降是引起贸易逆差最主要的影响因素——换句话说，相比货物贸易逆差的扩大，服务贸易所产生的顺差是微不足道的。

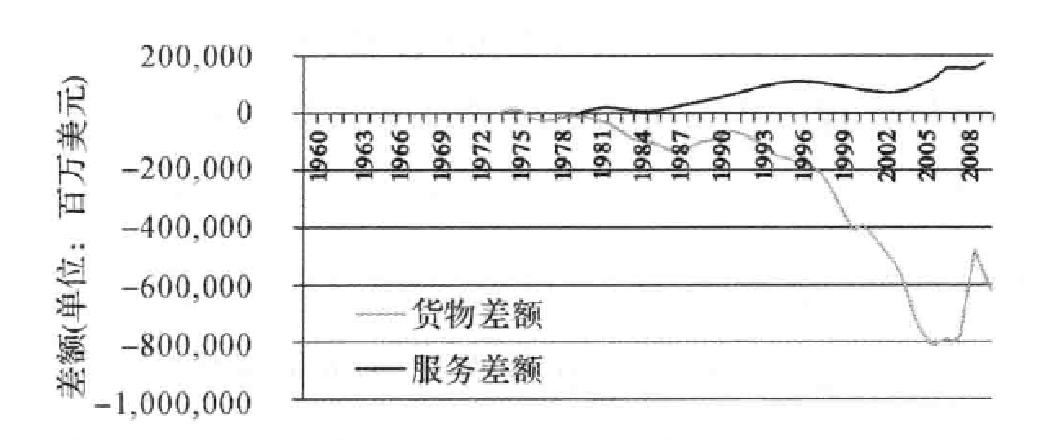



**图 1-2　美国制成品的贸易差额与服务贸易差额变化对比**

资料来源：根据美国经济分析局于 2011 年 12 月 15 日编制的《美国国际交易账户》表 1 中数据计算。

如果我们能够意识到货物贸易占全球贸易总额比重达到了 75% 这一事实，就不难理解为什么美国无法通过服务贸易出口增长来抵消货物贸易出口下滑所带来的贸易逆差。[3] 从 20 世纪 80 年代后期开始，货物贸易和服务贸易在国际贸易中的比重保持相对稳定。

服务产品自身的特点决定了其更适合本地化的生产，

从而使出口服务相对出口货物具有较大的难度。这种情况因为数字化的推广而有所改变，但这是否有助于改善美国贸易平衡状况仍有待观察。虽然美国可能会更多地出口某些特定的服务产品（例如投资银行业务和咨询业务），但同时还存在很多当前正由美国企业提供的服务（比如会计服务、数据处理，甚至包括医疗诊断和工程分析）也都可以以更低的成本由国外企业提供。但是那种认为服务贸易出口额飙升能够拯救美国经济的说法难以让人信服。

当然，美国制造业竞争力的衰退并非新生现象。几十年来，传统制造业提供的一些轻工业产品（如纺织品、鞋、服装、家具等）和重化工业产品（如钢铁、船舶、化学品等）的生产已经从劳动力成本高的发达地区转移到了新兴工业化国家。这些产业的衰退在 20 世纪 70 年代和 80 年代给美国带来了严重的经济失调，但乐观主义者依然将这种变化描述为经济向技术密集型产业的良性转变，并认为这将带来更强的经济活力、更快的增长速度和更高的薪酬水平。这种观点乍看上去颇有道理：历史上，美国曾一度在高技术产业部门保持健康的贸易顺差。

然而，来自美国国家科学委员会（NSB）的一份名为

《2012 年科学与工程指标（Science and Engineering Indicator 2012)》报告中的最新经济数据推翻了这种看法。[4] 研究人员选取了计算机和办公设备、通讯设备和半导体、科学仪器、医药制品、航空器作为技术密集型产品的代表，图 1-3 展示了 1998 ~2010 年美国和其他一些国家在上述产品集合的贸易差额情况，可以看出，美国在高技术制造业部门并没有实现贸易顺差。

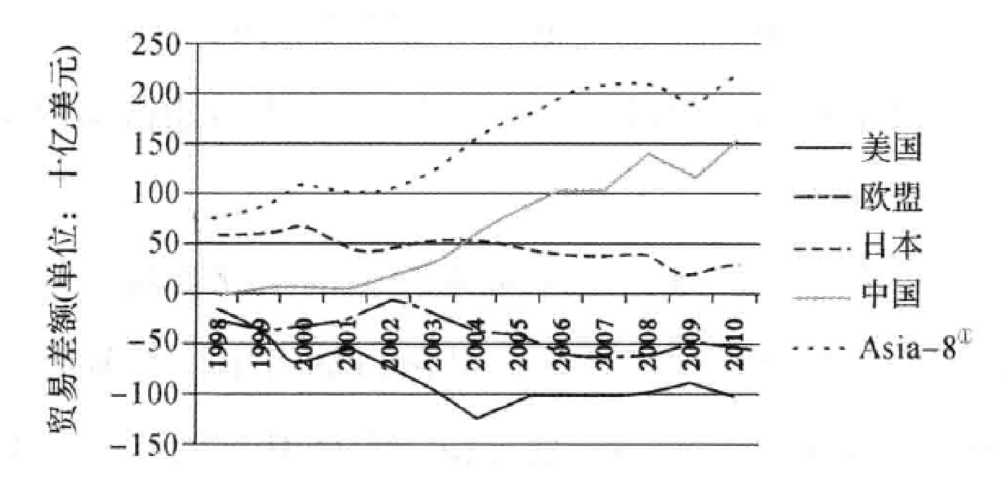



**图 1-3　1998 ~2010 年美国和其他国家高技术制造业的贸易差额**

①Asia-8 包括印度、印度尼西亚、马来西亚和菲律宾。

资料来源：作者对美国国家科学委员会发布的《2012 年科学与工程指标》中的图 O-37 中的源数据所进行的分析（弗吉尼亚州阿灵顿市：美国国家科学基金会，2012 年)。

有一些人认为美国的竞争力问题完全是由于中国鼓励

出口和限制进口的贸易政策所造成的。[5]中国的贸易政策可能带来了较大影响，但图 1-3 表明问题不仅仅由中国一国引起；亚洲地区的印度、印度尼西亚、马来西亚和菲律宾等国在高技术制造业领域也保持着巨大的贸易顺差。

通过比较历年来美国和其他国家的出口构成，我们可以更好地洞察美国在高技术产业领域的地位。毕竟，如果美国的确是技术驱动型的经济体，其技术密集型产品出口应占有较大份额。图 1-4 在世界银行数据的基础上计算出了八个国家 1992 年和 2009 年高技术产品出口额占出口总额的比重。[6]

从 1992 年（自此年起可获取各国的连续数据）的数据可以看出，当时美国高技术产品出口额占出口总额的比重为 33%，在世界各国中占据首位。紧随其后的是日本和英国，占比均为 24%。当年中国的高技术产品出口占比仅为 6%。到 2009 年，格局发生了重大变化。美国的高技术产品出口占比下降至 23%，与英国、法国相当。在发达经济体中，法国、德国和瑞士出口额的技术密集水平不断提高，而中国高技术产品出口份额飙升至 31%，位居世界第二，

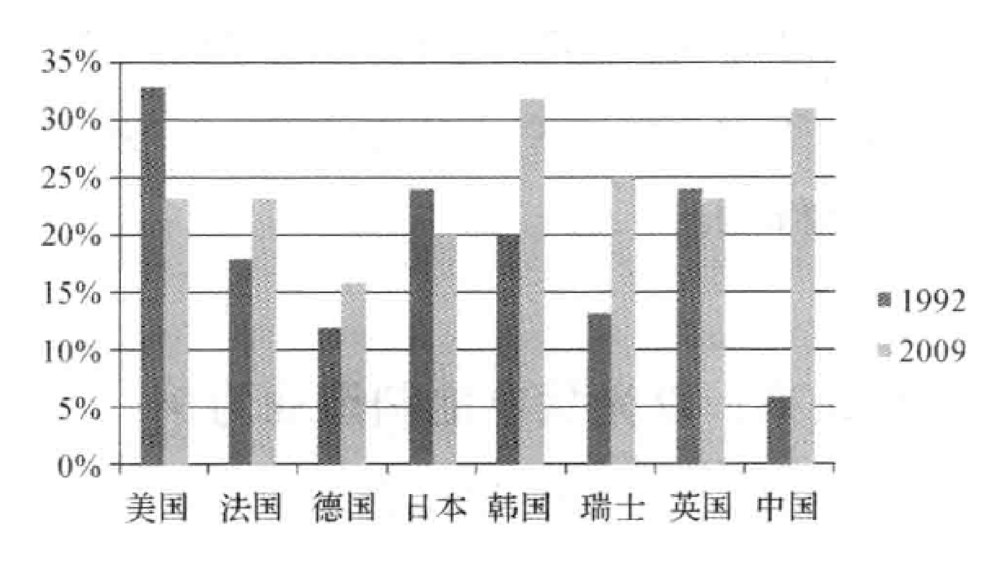



**图 1-4　高技术产品出口额占总出口额的百分比**

资料来源：联合国商品贸易统计数据库和世界银行公布的《世界银行发展指标》（网址为：http：//data. worldbank. org/indicator/TX. VAL. TECH. MF/ZS/country）。

仅次于韩国。这些数据表明中国经济的发展已经远远超越了低技能、低附加值的传统工业部门，并且对那些为美国经济发展提供不可或缺的驱动力的产业而言，它们所承受的来自全球范围的竞争压力大大增强。

以上数据只是提供了让我们看清历史的“后视镜”，是对过去的回顾和总结。从这些数据很难清楚看出美国在那些驱动未来经济增长产业中的竞争力提升情况。然而，一些迹象已经表明美国在关键的新兴产业领域的发展上出现

了问题，原因在于大量必需的专业知识和基础设施已经被迁往海外，主要是亚洲地区。太阳能电源——光伏电池制造业即为典型案例。

## 展望未来：以光伏电池制造业为例

光伏电池由贝尔实验室发明，许多光伏技术的基础性改进及成功的商业化也发生在美国。[7]美国的大学、国家实验室［如美国国家可再生能源实验室（NREL）］以及企业［如美国无线电公司（RCA）、美国波音公司、美国大西洋里奇菲尔德公司（Arco）、美国国际商用机器公司（IBM）和美国瓦里安公司（Varian）］都是高效光伏系统设计方面的先锋。

近年来，全球对光伏电池的需求进入高速增长期。2007～2008 年，全球光伏设备的装机总量增长了 152%，2008～2009 年间又增长了 75%。[8]虽然全世界第一台光伏设备是在美国发明的，但如今美国仅是一个很小的光伏电池生产国。根据 NREL 的数据，2008 年欧洲和中国大陆光伏电池产量占全球总量的比重均为 27%，其次是日本占比

18%，中国台湾产量占比12%，美国处于落后位置，占比仅为6%。全球光伏产业排名前10名的企业之中仅有一家美国企业——第一太阳能公司（First Solar），而它的工厂又分布在美国、德国和马来西亚等多个国家和地区。剩下的9家大多是亚洲企业。NREL发布的《2008年太阳能技术市场报告（2008 Solar Technologies Market Report）》中提到，1999～2004年，美国光伏电池及组件的出口远远超过进口，但这种情况在2005年发生改变，当年美国光伏电池的进出口基本持平，到了2007年，进口超过出口，2009年美国统计署的贸易数据显示，美国光伏电池及组件的贸易出现2.35亿美元的逆差。[9]

为什么美国发明了光伏电池大量的基础技术，却在产品制造上止步不前？一个原因就是光伏电池制造用到了许多与微电子产品制造同质的工艺技术。夏普、三洋和京瓷（Kyocera）等亚洲企业能利用自身在材料和半导体技术方面的专长，并且它们大多位于或靠近电子产业集中区域。亚洲厂商的另一大优势在于其所在地区拥有完善的配套体系，方便它们将光伏电池封装为组件（能直接在屋顶上使用的产品）。本书附录中包含了一份参与我们研究工作的一

家印度光伏组件生产企业提供的供应商列表，如表中所示，该企业几乎所有核心元器件都来自亚洲企业。

光伏电池制造商集中在亚洲地区的事实并不让人惊讶。光伏电池产业中许多技术是与其他产业所共享的——比如半导体、平板显示器、发光二极管（LED）和固态照明（solid - state lighting）、光学镀膜（optical coating）等产品的制造，但这些产业早已迁至海外。因此，在美国成立光伏电池生产工厂需要克服一大障碍——缺乏供应商和基础设施，而在亚洲就不存在这个问题。美国政府试图通过提供财政补贴来消除这一障碍，例如，美国长青太阳能公司（Evergreen）就从马萨诸塞州获得了5800万美元的补贴以在该州生产光伏电池组件。[10]但即使获得了补贴，长青太阳能公司依然缺乏竞争力。2011年年初，该公司宣布关闭位于马萨诸塞州的工厂，并将剩余的生产线迁往亚洲。

光伏电池产业的问题并非个例。表1-1所展示的是美国本土已经失去或正快速走向消亡的一些工业能力——它们如同整个工业生态系统里的“濒危物种”。与光伏技术一样，所有这些技术均发源于美国，其中很多先由美国大学发明，大部分还获得了美国政府的资助，或是由美国企业

最先实现商业化。和光伏技术相似，许多技术都是那些具有高增长潜力产业中的核心技术或关键技术。例如，可充电电池是高能效型交通工具的“心脏”，机床是国防工业、航空航天产业和汽车产业的工作母机，LED 则是新一代节能照明技术发展的根基。

本章的开始已经提到，一些经济学家认为失去这种能力不足为惧。在他们看来，美国经济正在走向一个以知识为基础的侧重于创新和服务的经济体。[11]美国制造业的衰落是一个自然而“健康”的进化过程。一些经济学家认为只要美国人能够以更低的价格购买到高技术产品，并从产品的安装和使用中受益，高技术产品留在亚洲制造并无不妥。这一学派认为只要产品的研发和设计是在美国，产品最终在哪里生产并无太大的经济意义，毕竟产业链的附加值更多地集中在设计环节。难道不是吗？的确，一些产业可能向劳动力成本较低的国家和地区转移，但除此之外的其他产业——对劳动者技能要求更高并且需要更高工资的产业——将会在美国兴起并填补前者留下的空缺。

在本书中，我们认为这种观点存在重大缺陷。经济数据不断向我们发出警示，在那些基于尖端科技并具有重大

增长潜力的制造业领域，美国正在失去全球竞争力优势地位。当前巨额的贸易逆差正是一个信号。更令人担忧的是，这些趋势反映出一些令人不安的深层次问题。制造复杂产品和系统的技术能力与运作能力影响甚至决定了一个国家能否从创新中创造并获取价值的能力。制造和创新在同一块产业公地上共同成长。

**表 1-1　美国已经消失或濒临消失的产业能力（部分名单）**

| 已经消失或濒临消失 | 发生了什么 |
| --- | --- |
| 超重型锻造（Ultra-heavy forgings） | 压力锻造是制造高强度大型结构件的一种方法，比如制造核反应堆或蒸汽发生器。核反应堆的压力壳重达 500 多吨，通常由 7 块超大型锻件组成。法国阿海珐（Areva）公司的第三代进化动力反应堆（EPR）使用了 4 个重达 500 吨的蒸汽发生器，制造这种蒸汽锅炉意味着钢厂需要生产重达 500～600 吨的钢锭才行。美国的钢厂早已不再生产巨型钢锭，而美国工业界早在 40 年前就已经放弃重型锻造业。今天，全世界只有日本、韩国、中国、法国和俄罗斯还生产这些产品[①] |

（续）

| 已经消失或濒临消失 | 发生了什么 |
| --- | --- |
| 机床：金属切削（Machine tools: metal cutting） | 1990～2009年，美国的金属加工机械总出货量下降了43%。其中金属切削机床下降了40%，磨床和抛光机下降了62%，车床下降了43%，加工中心下降了77%，各种金属成型机械（包括：冲剪机、折弯机和成型机械、冲压机、锻造机械和其他金属成型机械）下降了51% |
| 永磁电机和永磁发电机（电力驱动）[Permanent magnet electric motors and generators（electric drives）] | 这一领域的创新前沿是紧凑型高性能驱动电机和永磁发电机中所使用的钕铁硼（NeFeB）永磁体。在全世界排名前10或前12位永磁体供应商中，有8～10家是中国企业，没有一家是美国企业[②] |
| 稀土元素：稀土元素的精炼以及使用稀土元素制造设备（Rare－earth elements: purification and fabrication of devices using rare－earth elements） | 随着莫利矿业公司（Molycorp）关闭了位于帕斯山的稀土矿，并将精炼生产转移到了中国，稀土精炼业务正式向美国告别。这一事件对下游的影响恰是对产业公地遭到破坏的最佳诠释。这与上一条提到的钕铁硼永磁体生产直接相关，但其影响远不仅限于钕铁硼永磁体生产[③] |

（续）

| 已经消失或濒临消失 | 发生了什么 |
|---|---|
| 可充电电池（Rechargeable batteries） | 韩国、日本和中国的制造商主导该产品的市场。主要原因是这些国家在提供锂离子充电电池的用户解决方案方面具有专业能力。亚太地区是各种电子零部件的制造中心，拥有可支撑大规模生产混合动力汽车和插电式混合动力汽车用电池所需要的全部基础设施<br>北美和欧洲厂商的磷酸铁锂电池面临着来自亚洲厂商的锰酸锂电池的激烈竞争。这些亚洲厂商都在推进对先进电池材料的研发，比如纳米织物电极和纳米材料结构，从而进一步增强它们在锂电池领域的专业优势 |
| 显示器和节能照明所用 LED 的制造（LED manufacturing for display and energy - efficient lighting） | 2010 年第一季度的世界 10 大 LED 厂商榜单当中，只有一家美国企业——科瑞（Cree）上榜，它以 6.7% 的全球市场占有率排名第五。中国大陆、中国台湾和韩国的 LED 产业正在加速发展。诸如赛维太阳能（LDK Solar）这样的中国公司已经在蓝宝石基板生产领域得到深入发展，而蓝宝石基板是生产蓝光和白光氮化镓（GaN）LED 所必需的标准材料 |
| 半导体制造（晶圆代工）（Semiconductor manufacturing） | 全球 70% 的半导体晶圆代工产能都集中在中国台湾 |

（续）

| 已经消失或濒临消失 | 发生了什么 |
| --- | --- |
| 液晶显示器（LCDs） | 全球所有平板显示器生产厂都集中分布在韩国、中国台湾、日本和中国大陆 |
| 精密玻璃（Precision glass） | 精密玻璃制造主要由日本企业主导，中国的精密玻璃产业正在快速发展，德国也保留了一些精密玻璃产能 |
| 光纤元件，包括砷化镓（GaAs）激光二极管（Fiber optics components，including gallium arsenide laser diodes） | 作为通信电子产品工业供应链的关键一环，这些核心产品的绝大部分产能都分布在中国 |

①约珥施·尤德肯（Joel S. Yudken），“制造业困境：美国的制造业危机和美国国防工业基地的衰落”，2010 年 9 月向美国产业联盟委员会、美国劳工联合会－产业工会联合会（AFL－CIO）所作的报告，网址为：http：//www. highroadstrategies. com/downloads/DefIndustrial－Base－Report－FIN. pdf。

②戈登·格拉夫（Gordon Graff），“重制磁体；超强磁体：拉力更大，体重更轻”；《纽约时报》，1986 年 3 月 30 日；詹姆斯·艾瑞迪（James Areddy），“稀土元素仍是热点”，《华尔街日报》，2011 年 3 月 23 日；约珥施·尤德肯，“制造业困境”。

③“北京削减稀土配额”，《华尔街日报》，2010 年 12 月 29 日。

## 产业公地的侵蚀

过去，农民和本地居民一般将牲畜带到“公共用地”去放牧——“公地”就是当地所有人都可以共同使用的一块牧场，是一种重要的公共资源，因为在“公地”上养殖的牲畜为当地农业经济发展提供了基础。如果因过度使用或疏忽管理致使公地遭受破坏，所有人的利益都将受到损害。虽然保护公地不是某个人的责任，但这么做符合每个人的利益，因为每个人都能从健康的“公地”中获益。[12]

对于现代产业而言，也存在类似的公共用地，当然这种公共用地要比几个世纪前的乡村绿地复杂得多。如今的产业公地是由各种专有技术、产业运作能力和专业化技能的网络交织构成，这些能力和要素嵌入在劳动者、竞争者、供应商、消费者、合作型的研发项目以及大学之中，并且通常向多个产业部门提供支持。虽然产业公地主要依靠私营机构的支撑，但这些机构创造的知识可以在企业的人员流动之中、供应商/客户的合作中、正式和非正式的技术分享以及竞争对手全面的模仿中得到传播。

虽然“世界是平的”的理念已广为人知，但是专业知识和能力在通常情况下仍具有高度本地化的特征。[13]这也意味着产业公地也有一种本地化的属性，使得一些地方的企业相比其他地方的企业更具优势，因为它们能够更容易接触到优秀的工人、工程师、管理人才、供应商和大学。之前提到的光伏电池产业就是一个例子。在本书中，我们将向读者展现产业公地的存在是如何对企业布局与创新活动产生强大的吸引力（反之亦然，你可以看到缺乏合适的产业公地会如何造成竞争力鸿沟）。

国际竞争的残酷性和不确定性意味着我们应该考虑到产业在发展过程中有起有落，有进有退。尽管某些时候产业发展会遭遇“阵痛期”，但从长期看来，这也是让资源解放后流向最有生产潜力产业的良性过程。然而，如果当一片产业公地遭到侵蚀，将意味着遇到了更深层次的系统性问题，意味着未来产业中那些具有创新性的领域崛起所需要的基础正在崩塌。当20世纪80年代半导体制造业迁往亚洲的时候，随之流失的还有一系列能力，比如电子材料加工工艺、沉积和镀膜技术、复杂测试和组装能力。这些能力形成了一片产业公地，同时这片“公地”还可以“哺育”

众多其他的先进、高附加值电子产品制造业的发展——比如平板显示器、固态照明产品和太阳能光伏产品。

在本书中，我们将揭示隐藏在产业公地兴衰背后的动力因素以及产业公地衰落的后果。我们的论证主要围绕3个核心主题展开。

## 主题1：当一个国家失去制造能力时，同时也在失去创新能力

创新和制造往往被视为分属于经济体系的两端——创新依靠大脑（知识劳动），而制造依靠体力（体力劳动）。高技能劳动者从事创新工作并且能够获得高薪酬，而低技能劳动者从事制造工作并获得低薪酬。创新是一种创造高附加值的专长活动，而制造却更像是一种低附加值产物；创新是创造性的、洁净体面的，而制造却显得呆板而脏乱。

如此看待制造业是因为对创新工作流程的错误认识和对研发与制造之间关系的错误理解，是不切实际的。研发是创新过程的关键部分，但并不是其全部。创新涵盖了将创意从头脑中的构思变为消费者手中产品的全过程。对于

一些高度复杂的产品（比如平板显示器、光伏电池、生物医药）而言，从产品研发真正走向产品生产是一件很复杂的事情，需要极为紧密细致的协调安排，并实现研发设计者与生产者之间的知识交换。如果不了解生产环境，那么将在产品设计上举步维艰。在这些约束条件下，我们有充分理由将研发和生产放在一起考虑。对于工程师而言，穿过街道或开车去工厂解决问题要比坐飞机绕半个地球容易得多。这也许就是为什么美国应用材料公司（Applied Material）——该公司是全球半导体和太阳能光伏电池制造设备行业的领头企业——将其首席技术官从美国派到中国去的原因。[14]因为该公司的多数大客户现在都集中在中国大陆、中国台湾和韩国，将研发中心安排在工厂附近是有意义的。应用材料公司目前正在把大部分制造工厂迁往亚洲。在第四章中，我们将提供一个分析框架用来定义不同情况下研发和制造在地理位置上相邻的重要性。

## 主题2：产业公地是经济增长的平台

从产业公地的观点出发，可以发现一个领域企业的竞

争力水平变化也会影响另一个领域的企业竞争力。产业与其支撑基础之间相互依存。如果一个关键产业消亡了，这个产业的供应商或许一样难以持久存活，同一地区同样需要这些供应商的其他产业也将受到冲击。当汽车工业衰退的时候，往往会导致铸造和精密加工等通用能力的萎缩，而其他依赖于这些通用能力的产业（如重型装备、科学仪器和先进材料产业）也会受到冲击。

产业公地的解体是一个恶性循环。随着公地的能力被"侵蚀"，需要这些能力来保持竞争力的各类企业也难以生存。这些企业被迫将其业务或其供应商基地迁往新的产业公地。随着企业的搬离，留在当地的供应商业务也将难以为继。最终，这些企业要么走向倒闭，要么选择离开。

更糟糕的是，产业公地的衰落很可能会剥夺一些需要相同能力的新产业的发展机会。40 年前，当美国的消费电子企业决定将那些"成熟"产品的制造工厂迁往亚洲的时候，谁能料想到这一决策会影响到未来电动汽车中最重要的部件——电池在哪里生产呢？这种影响至今仍然存在。[15]当时消费电子产品制造的外迁通常是外包给当时还不太知名的日本公司，比如索尼和松下，这也导致了产业链上的

研发环节迁往日本（随后是韩国和中国台湾）。此后，市场需求转向小巧、轻便和具备更强大功能的（这也意味着更耗能）便携式计算机和手机，进而推动了电子企业对电池进行革新。在此过程中，亚洲成为电池领域的创新中心，虽然锂电池技术发源于美国，但亚洲在紧凑型、高容量的可充电锂电池研制上逐渐占据了主导地位。这就解释了为什么亚洲企业成为电动汽车用可充电电池的主要供应商。

## 主题3：产业公地的侵蚀并非自然的结果，管理和政策至关重要

美国的产业公地遭受侵蚀，并非市场这一“无形之手”的作用，而是由企业管理者和政策制定者的“有形之手”作用的结果。支撑起产业公地的劳动者技能、专业知识和工业能力是缓慢形成的。政府政策以及私营企业的投资决策决定了哪些领域的工业能力能够得到培育和发展。美国企业将越来越多且日益复杂的业务（包含产品的研发）外包至其他国家和地区，同时在资源重新配置的过程中，长期研发项目获得的支持越来越少，这些做法导致了美国产

业公地被侵蚀。

正如我们将要进行的讨论，单方面来看这些结论，似乎都非常合理。但如果用综合全面的视角来观察，这些决策将对国家和企业带来严重的不良后果。

以外包为例，对于许多企业而言，关闭在美国的工厂并转向选择亚洲的供应商来制造产品非常具有吸引力。许多美国企业甚至决定从亚洲的供应商那里购买研发服务（比如绝大多数笔记本电脑都是由少数几家中国台湾地区的企业设计和制造）。在短期内，通过业务外包能大幅降低产品成本并提高收入，这一变化能清楚地反映在企业账面上。但是，如果每个企业都选择将业务外包给国外的工厂，本土供应商生存将会陷入困境，投资新技术或培训员工在经济意义上变得不可行，而技术和人力资源方面的投资不足反过来造成了这些供应商企业竞争力的下降，这又进一步推动企业将供应链转移至海外。这一过程看上去是对市场力量的正常反应，但实际上是由一些特殊的管理决策所驱动的。

在产业公地被侵蚀这个问题上，政府的政策也举足轻重，即使在美国这样高度市场化的国家也是如此。美国能

够成功发展以科技为基础的产业体系，并不是自然演化的结果，政府政策扮演了非常重要的角色。第二次世界大战以后，美国加强了对基础科学研究活动的支持力度，政府成立了一些新机构［比如美国国家科学基金会（NSF）和美国国立卫生研究院（NIH）］，并加大了对已有机构的支持力度［比如美国国防部（DOD）和美国能源部（DOE）］。[16]投资这些基础科研又逐渐为一系列领域的创新提供了制度性基础，这些领域包括半导体、高速计算机、计算机绘图、宽带通信、移动电话、互联网和基于人类基因组的现代化药物开发等。在这种情况下，逆转美国产业公地的衰落需要有效的企业管理和坚实的政府政策两方面协同共治。

## 我们的观点

竞争力与未来的经济福利都是人们热衷讨论的话题。有些人认为我们遇到的问题只是全球化发展中的消极副产品；有些人认为自由贸易本身就是问题；有些人主张政府采取强有力的政策以在推动工业发展方面发挥主导作用；有些人则呼吁更少的政府干预；有些人认为问题就在于政

府自身（无论是放任自由或积极干预）；有些人认为问题出在美国企业管理上；有些人认为问题来自于中国（进口壁垒和汇率管制）；同样有些人认为问题出在美国自身（教育体系的落后以及社会文化中过多重视当前消费而非未来增长）。

针对这些问题，我们尝试用自己的标准和视角来给出判断，我们的主要观点如下：

（1）自由贸易并不是问题所在。美国和其他所有国家或地区都能受益于一个相对自由开放的国际贸易体系。美国从中国进口产品本身并不是问题。比如美国在20世纪90年代出现的对华高技术产品贸易逆差，其中相当数量的产品是计算机和通讯设备，而这些产品正是支撑美国信息技术革命的支柱。这些产品的进口在推动美国生产率增长方面做出了重要贡献。全球供应商之间的激烈竞争可以促进产品价格的下降。而设置进口贸易壁垒或其他贸易限制将推高进口产品价格，这种影响弊大于利，它将阻碍企业在信息技术领域做出投资，而这种投资恰恰能促进生产率的提高。

但这并不意味着我们不应该去关注中国等国的贸易政

策以及中国对跨国公司实施补偿性策略。我们鼓励政府致力于实施促进开放的贸易政策（这也包括消除美国和欧洲之间的贸易壁垒），而非设置新的贸易壁垒。

（2）**相信市场的力量并不妨碍政府采取相机抉择政策**。市场是强大的，它可以解决很多其他制度安排难以胜任的复杂问题，但市场无法解决所有问题。有关竞争力的争论很容易使讨论走向极端：一方支持政府实施强力的干预政策（基本不相信市场）；另一方基本不相信政府，极力推行自由放任的经济政策。美国历史的发展表明，基于市场的解决方案和政府干预并非互不相容。实际上，市场和政府在经济发展上可以成为高度互补的有效工具。

（3）**政府可以创造良好的环境，但企业管理决策会决定最终的行动**。我们将讨论那些能帮助美国重塑竞争力的政府政策。这些政策是重要的，但仅靠政府，无法根本解决美国竞争力出现的问题。竞争力的问题扎根于企业管理实践、管理方法和管理哲学构成的管理“工具箱”中，其中的大部分管理工具是由商学院和咨询公司开发并广泛传播——这样系统性地导致了美国企业放弃其在技术密集型产业领域的优势。如果产业工人使用不当的方法去完成他

们的工作，我们自然不能期待他们取得良好的工作成绩。这一道理同样适用于企业管理者。

（4）**在一个全球化的经济体系之中，我们无法期望管理者的决策完全基于对国家的忠诚，市场是重要的。**那些决定在海外设立运营机构或将业务外包给海外供应商的企业领导者们容易被贴上“不爱国”的标签，或者像参议员约翰·克里（John Kerry）在2004年的总统选举中就将他们定义为“本尼迪克特·阿诺德（Benedict Arnold）一样的CEO”[17]〔译者注：本尼迪克特·阿诺德是美国独立战争将领，曾里通英军，最后叛逃〕。但CEO究竟应该对哪个国家保持忠诚，是母公司总部所在的国家，还是公司大部分员工所在的国家，或者是绝大部分公司股东所在的国家，抑或是CEO自己的祖国？这个问题很难回答。更重要的是，我们不能要求在如今对于企业控制与高级管理人才都高度竞争的市场环境下，要求企业管理者以自我牺牲来满足团队利益。即使他们这样做了，也并不一定对经济发展有益。投资产业公地无关于爱国主义，而是与卓越的商业领导能力密切相关。

# 第二章

## 何为竞争力?

在美国这样的国家，商界领袖是否应该担心国家经济的竞争力？政府决策者是否应该关心本国或本地区与其他国家或地区经济竞争力之间的关联？由于本书研究的一个主要目的是要帮助商界领袖和政府决策者了解各自的行为如何影响美国经济的竞争力及其产业公地的健康状况，我们需要对竞争力、国家竞争力及企业竞争力做出明确的定义。

我们将一个国家的竞争力定义为：**该国与其他国家的工人和组织（即该国的产业公地）相比，在特定产品和服务的生产方面所具备的优势**。对于工人而言，这种优势意味着通过更高的生产率能够实现和维持较高的工资。对于

组织而言，这种优势是指与其他国家生产的产品或服务相比，在成本或质量上的差别。

在开始详细阐述之前，我们先对本书所使用的术语进行一下说明。为了便于表达，我们使用“国家”一词作为我们在地理分析中的相关单位。然而在关于竞争力的讨论中，只有涉及对竞争力有影响的国家政策或条件（如汇率）时，“国家”才是相关的单位。在一个像美国这样规模的国家，不同地区（如新英格兰地区、中西部地区等）和不同州的竞争力就可能有很大不同。我们可能会发现，在不同的州，具有生产某种特定产品（如汽车）的人可能会为工作而相互竞争。有时候这种“相关地区”可能是跨越国界的（如精密机床的设计活动就集中在由瑞士、意大利和德国的一些地区共同构成的一片“公地”上）。但是，如果我们每次讨论竞争力的时候都说“国家或地区”会很麻烦，基于表述上的需要，我们就简单地使用“国家”一词。

## 企业竞争力与国家竞争力

竞争是发生在两个层面上的。最常见的一个层面是企

业在市场上的相互竞争，典型的例子是德国汽车公司如何在汽车市场上抗衡美国汽车公司。当一个国家能够生产出更好的汽车（以相同的价格）或者可以更高效地生产汽车时，这个国家就拥有了一种竞争优势。

第二个层面不太容易察觉，即是国家间的相互竞争，经济学家称之为“生产要素的输入市场”，为经济体系的运作提供所需要的劳动力、资本和其他资源。为了理解什么是社会繁荣，我们首先需要了解的市场是劳动力市场，即劳动者（一线经营者、业务主管、中层管理者、工程师、科学家、高级管理人员）每天为工作而竞争的劳动力市场。硅谷的软件工程师们和他们在印度班加罗尔的同行们争夺工作机会。对于密歇根州、墨西哥、巴西、密西西比州和日本工厂里的流水线工人或巴西、新泽西、波士顿和圣迭戈的新药研发化学家而言，情况也是如此。**当一个国家的居民在劳动力市场的竞争中胜出时，这个国家的生活水平就会提高**。因此，如果我们关心社会繁荣并重视生活水平，我们就需要给“竞争力”下个定义，并且这个定义要明确考虑到人力资本的经济回报。

一个国家的企业竞争力和劳动者竞争力之间显然有着

紧密的联系。如果当地的劳动者不具备从事某种工作所需的技能，那么当地需要这种技术人员的企业在与其他地方具备这种技术人员的企业相互竞争时，很显然就会处于劣势。他们要么被迫将业务转移，要么将无法在产品市场上与那些拥有特定技术人员的国家的企业相互竞争。但如果企业因为管理不善、技术落后或缺乏其他互补性资源（例如当地的分销渠道）而缺乏竞争力，即使具备了高技能工人的企业仍将会处于劣势。劳动生产率取决于两个因素：一是劳动者掌握的技能（通过教育和培训获得），二是劳动者可获得的资金和技术。

国家竞争力与企业竞争力也不同。大多数的标准定义将“国家竞争力”解释为一个国家在开放的国际市场上销售商品和服务的能力。从这个角度来看，企业竞争力和国家竞争力似乎是相似的。但二者之间有两个根本性的区别：

**（1）与企业（或运动队）之间的竞争不同，国际贸易不是一种“零和博弈”**。企业之间的竞争与大多数体育比赛一样，有赢家也有输家。当 IBM 抢占了惠普在服务器领域的市场份额时，惠普就一点希望也没有了：惠普输了，IBM 赢了；而国家之间的竞争则有所区别，德国制造的机

床出口中国既让德国人受益，又提高了中国风力涡轮机制造商的生产能力，也让中国人受益，进而又降低了越南（一个利用风能的理想国家）兴建风电场的成本。这些例子都是比较优势贸易理论的基础，这一理论最先由英国经济学家大卫·李嘉图（David Ricardo）于19世纪初提出。当然，并不是这些国家所有的企业都将成为赢家。德国机床厂商为了抢占中国市场而相互竞争，有些公司可能会比另一些公司做得更好。中国的风力涡轮机生产商也是如此，有些公司会赢，有些公司就会输。

（2）**一个企业员工的目标多少都会围绕着提升本企业的市场地位，但在国家或地区层面上，大家的目标就各不相同了。**一个国家或地区内的组织或劳动者之间的竞争与他们跟外国竞争对手之间的竞争一样激烈。在大波士顿—坎布里奇（Boston - Cambridge）地区的生物产业是由数百家相互竞争的企业构成的，他们之间是竞争关系；位于肯德尔广场一端的百健艾迪公司（Biogen Idec）和另一端的赛诺菲健赞公司（Sanofi's Genzyme unit）都销售治疗多发性硬化症的药物，两家公司都没有兴趣去帮助对方做得更好；中国广东省的一家电子组装厂对来自马路对面的竞争对手

和对来自日本、韩国、中国台湾、墨西哥、东欧和其他地区的竞争对手都同样担忧。

## 一个国家的优势

资本和组织通过创造工作机会、互补性的专业知识和其他资源来促使一个国家的劳动者高效地参与到产品和服务的生产当中。如果一个国家能够吸引资本和组织，那么这个国家就具备了一种优势。

国家竞争力有两个标志性的检验标准：一是在该国运行的组织通过采取规范手段（他们的产品与其他地区生产者的产品相比在市场份额、盈利等方面经受住了竞争的考验）良好运营；二是实际工资（按购买力调整以后的）上涨使劳动者受益。注意这一标准不包括通过货币贬值（会降低实际工资）或其他降低工资的手段所形成的“竞争力”。

我们给国家竞争力下的定义与其他经济学家［比如哈佛大学的迈克尔·波特（Michael Porter）和普林斯顿大学的保罗·克鲁格曼（Paul Krugman）］所下的定义在某些方

面相似，在某些方面亦有不同。我们认为生产率是竞争优势的核心，[1]高水平劳动生产率可以在不出现单位劳动力成本劣势的情况下提高劳动者的工资。我们的定义与加州大学伯克利分校的劳拉·安德烈亚·泰森（Laura D'Andrea Tyson）的定义也是一致的。劳拉给国家竞争力下的定义是：一个国家在使其公民的生活水平持续上升的同时，生产产品和服务的能力能够经受住国际竞争的考验，这种能力就是国家竞争力。[2]这一定义的前半部分（生活水平持续上升）与工资上涨（由劳动生产率驱动）有关。[3]

我们的定义与其他经济学家定义的不同之处在于我们对人力资本的强调。在我们的竞争模型中，不仅企业在国际或国内市场上为出售产品而竞争，劳动者也在为出卖劳动力而竞争。我们接下来将重点讨论在一个日益全球化的世界里，除劳动力以外的资本和生产要素将更具有流动性；而人力资本与竞争力也是极其紧密相关的。

## 人力资本与竞争力

为了理解竞争力在国家层面上重要的原因，我们就需

要理解一个在经济学上被称为要素流动性的概念。生产要素包括土地、自然资源、金融资源、实物资本（比如各种设备）和人力资本等。要素流动性是指某种生产要素（比如劳动者）在地理意义上移动的程度。流动性之所以重要是因为一种生产要素的流动性越强就越能灵活地避开竞争（只需要去那些竞争并不激烈的地方即可）。流动性是一大优势，但不幸的是并非所有的生产要素都具有流动性。

从流动性的一个极端例子来说，土地和自然资源的流动性最弱。这也就是说如果从西弗吉尼亚采煤的成本比从巴西采煤的成本高的话（比如由于管理、税收、缺乏技术或较高的工资成本等因素），那么西弗吉尼亚的煤矿主就要遭殃了，并且他们也将无计可施。

从流动性的另一个极端例子来说，金融资本能够以很低的成本在全世界迅速流动，只需点几下鼠标，100 美元的美国股票就能变成76 欧元的欧洲股票。如果通用电气公司决定加大投入以扩大其在印度的业务，它就可以轻易地将所需资本转移到印度分公司去。这种流动性是一大优势，因为这使得投资者们（个人、组织或跨国公司）可以将资源重新配置到他们认为能提供最佳回报的地方。

对于不同规模的组织机构，其流动性程度也各不相同。镇上的一家小型零售商的流动性就比较差，而跨国公司的流动性就很好。跨国公司经常在世界各地开设新业务（比如工厂、研发中心）和关闭既有业务。2010年，美国所有跨国公司的境外投资（包括新增投资和留存利润）总计约3.3万亿美元，持有的海外资产总额近4万亿美元。[4]这种流动性是一大优势。如果某个国家因为成本、管理或税收状况的改变而成为一个对生产性投资更具吸引力的地方，那么此时能将生产活动转移到这个国家的企业比起那些无法转移的企业就更有优势。

相比较而言，人力资本的流动性就很有限。当然，人们会为了换工作而搬迁（本书的两位作者在各自的职业生涯中就曾多次搬迁），但大部分人都认为频繁的搬迁（比如每隔一到三年搬迁一次）让人难以忍受。此外，我们大部分人对于选择迁往何处还会面临一些地理限制，如文化和语言障碍特别是移民限制，这些方面都会影响我们的选择。

想想这样的事实：美国人频繁搬迁是出了名的，然而美国人口统计局的数据显示，2008~2009年，美国24岁到65岁的就业人口中只有2.3%的人口迁到了其他州；绝大

多数人（占比90%）没有搬迁，大多数的搬迁都限于县郡范围之内（占比7.5%）。[5]与欧盟（劳动年龄人口历年来跨国搬迁的比例只有0.1%～0.3%）相比，美国人口的流动性相对较高，[6]但还不至于说美国人总是在各州之间搬来搬去。此外，跨国搬迁的美国人口仅占总人口的0.3%，刚好与欧盟劳动年龄人口跨国搬迁的比例相当。

**劳动者有限的流动性意味着他们在竞争优势流失的时候极易受到伤害。**如果你是一名优秀的半导体工程师，而你所在的旧金山湾区不再能吸引半导体企业来采购设计服务，那你可能就会面临着不是搬迁就是换工作的问题。随着底特律地区的汽车企业将生产活动搬往其他地方，那些汽车行业的专业技术人员（比如机械师）也对此深有体会。有些人搬走了，有些人只能留下，那些不搬走的人通常就需要换份工作。因此，一个地区的竞争力对在该地区工作和生活的人是至关重要的，因为他们和投资者不同，他们无法迅速地将自己的资本（人力）进行重新配置。

这就是国家或地区竞争力的变化对经济繁荣影响巨大的原因。当圣克拉拉〔译者注：圣克拉拉位于硅谷中心地带〕变成一个能吸引企业家创办半导体和计算机企业（随

后是软件和互联网企业）的地方时，这个以种植胡桃和杏为主的小地方变成了全世界最富活力和最繁荣的地区之一。从印度吸引了一大批公司去那儿进行软件工程开发，而且对很多公司来说这种吸引力日益增强，并催生了一批由软件工程师和管理人员组成的日益壮大的中产阶级。与此相反的是，自从美国密歇根州和中西部地区不再能够吸引汽车制造业以来，当地失业率飙升，房价下跌，房屋破败，公共服务退化，许多人生活困难。

## 一个更富竞争性的世界

对于商学院的学生们来说，其中一项标准练习就是评估企业所处的竞争水平，评估该企业与其他企业生产同类产品或替代产品所构成的威胁程度，评估该企业在某一个由买方主导的市场之中可能获得的市场份额。[7]对竞争力的分析，可以大大帮助我们理解劳动者的远期薪资前景，经济学中的一个基本原则是：竞争会降低产品价格和利润。对企业而言，产品市场竞争会降低利润；对劳动者而言，劳动力市场竞争会降低工资。

历史上，劳动力市场上的竞争基本上都是本地化的。同一地区的劳动者（具有相同技能）为了工作相互竞争，国内人口迁移（比如农民离开农场到城里去找薪酬更高的工作或美国东海岸的人到西海岸去寻找机会）会导致竞争加剧。二战以后，随着美国国内企业的迁移，劳动力市场的竞争范围也扩大了。20 世纪 50 年代，新英格兰的纺织工人开始意识到他们最大的竞争对手不是当地人而是拿着较低工资的南方人，但截止到 20 世纪 70 年代，美国劳动者所面对的竞争对手还仅限于美国国内。

现在的情况就大大不同了。缩减的贸易壁垒、更为自由流动的资本、更低的运输成本、高速可靠的通信网络以及其他的全球化因素已将劳动力市场的竞争范围大大扩展到了美国境外。

全球化本身已使得美国劳动者所面临的竞争更为激烈。我们可以看一下过去 20 年里中国、印度、俄罗斯和巴西已经融入了世界经济体系，这四个人口大国创造了大量的新增劳动力供给。2010 年，仅中国的劳动人口就有 7.8 亿，印度 4.78 亿，巴西 9500 万，俄罗斯 7500 万，[8]这四个国家从 1990 年至今总计为世界劳动力池贡献了 14 亿劳动人

口。[9]让我们仔细分析一下这个问题：1990 年，美国的劳动人口是 1.25 亿，当年美国前 5 大贸易伙伴（加拿大、日本、墨西哥、德国和英国）的劳动人口之和是 1.58 亿，[10]因而，大致可以说每 1 个美国劳动者在与 1 个本国劳动者竞争的同时也在与 1 个外国劳动者竞争；2010 年，美国劳动人口增长到了 1.54 亿，而这一年美国前 6 大贸易伙伴（新增了中国）的劳动人口总数暴增到了 9.51 亿（其中增加的大部分劳动人口来自中国），[11]此时，每 1 个美国劳动者在与 1 个本国劳动者竞争的同时也在与 6 个外国劳动者竞争。虽然我们不应该对这些比例太过较真，但从中我们可以看出美国劳动者所处的世界劳动力池有多大。

通过这些数字，我们只能大致地知道劳动力池已经发生了全球性的扩张，但对于劳动力市场中处于不同领域的劳动者相互竞争的信息我们却一无所知。显然，劳动力市场可划分为不同的领域，而国际竞争对不同领域的影响又各不相同。首先，我们需要考虑到经济体系中许多领域（如零售、保健、汽车维修和住房建设）具有本地化的本质属性，而这些领域的工作机会从一个国家转移到另一个国家的可能性极低。美国波士顿地区医院的护士不会和中国

北京医院的护士为工作而竞争。其次，我们还需要考虑技能和教育等因素，因为不同地方的劳动者即使从事同一领域的工作也不能进行完美的替代。

尽管如此，劳动力市场竞争的全球化扩张依然明显。就贸易方面的扩张而言，某国经济对贸易的依存度越高，这个国家的劳动者与世界其他地区的劳动者直接竞争的人数就会越多。表2-1是9个国家（美国、加拿大、墨西哥、

**表2-1　1981年和2008年贸易占国内生产总值的比重**

| 国家 | 商品（%） | | 服务（%） | |
|---|---|---|---|---|
| | 1981年 | 2008年 | 1981年 | 2008年 |
| 美国 | 16.5 | 24 | 3.3 | 6.5 |
| 加拿大 | 47 | 58 | 6.8 | 10.5 |
| 墨西哥 | 21 | 56 | 5.4 | 4.0 |
| 日本 | 25 | 31 | 5.1 | 6.5 |
| 德国 | 44 | 72 | 9.2 | 15.2 |
| 英国 | 40 | 41 | 12 | 18.5 |
| 中国 | 22 | 57 | 0 | 6.8 |
| 印度 | 12 | 42 | 3.2 | 15.8 |
| 巴西 | 18 | 23 | 2.8 | 4.7 |

资料来源：世界银行，世界发展指数，http://data.worldbank.org/indicator/TG.VAL.TOTL.GD.ZS。

日本、德国、英国、中国、印度和巴西）的贸易总额（进口与出口之和）占 GDP 的比重。毫无意外的是，在这些国家经济发展中，贸易已经成为一个愈加重要的组成部分。2008 年，美国的贸易总额占 GDP 的比重是 24%，这一比重看似较其他国家低，但美国较大的经济规模使得美国的实际贸易额并不低。24% 的比重说明贸易对美国经济的影响非同小可（尽管克鲁格曼已经指出这些数据表明经济福利方面的改善大多依赖于非贸易部门），[12] 即使在贸易额极小的服务业领域，劳动力竞争的全球化趋势也明显上升。

这一上升趋势（商品和服务）表明，所有国家（不仅是美国）的劳动者在这个日益全球化的劳动力市场上的竞争愈加激烈。贸易增长本身不是坏事，竞争是把双刃剑：既是挑战也是机遇。

为了更好地理解贸易增长对劳动力市场的竞争模式有何影响，让我们来看一下纽约大学迈克尔·斯宾塞（Michael Spence）和桑迪欧·拉什瓦约（Sandile Hlatshwayo）最近的研究。他们调查了美国经济、就业趋势和贸易[13] 在结构上的变化，并将美国工业划分为两类：可贸易部门和不可贸易部门。

可贸易部门是指那些可以在一个国家生产，而在另一个国家消费的产品和服务。可贸易部门包括大部分的制造业产品、能源、原材料、农产品以及诸如旅游、高等教育、商业和技术咨询、商业银行、数据处理、通信和数字传媒等服务业。

斯宾塞和拉什瓦约将不可贸易部门定义为：生产和消费在同一个国家进行的部门。不可贸易部门包括政府、保健、零售、建筑、餐饮、住宿、大部分的法律服务、大部分的房地产以及其他任何需要在当地开展的服务业（如理发、车辆维护等）。可贸易部门和不可贸易部门之间的差异并不总是那么明显，当然由于技术（特别是 IT 技术）进步使得远程服务变得愈发高效，这两个部门之间的界限在过去几十年中也发生了变化。

通过将产业划分为可贸易部门和不可贸易部门，斯宾塞和拉什瓦约为评估美国劳动者在国际劳动力市场上的竞争表现提供了一种很好的方法。他们的研究发现令美国人感到震惊和不安，1990～2008 年，美国 97.7% 的就业增长都来自不可贸易部门（其中 40% 来自政府部门和保健行业）。在可贸易部门，就业几乎没有增长，只有诸如管理和

咨询服务、银行、计算机系统设计和保险等高端服务业的就业有所增长，然而这种增长又被制造业部门的就业下降所抵消。虽然这些流失的就业机会位于价值链的低端，附加值较低，但两位研究者却表示担扰：

随着新兴市场的增长，这些新兴市场也将进军更高端的领域。这并不是说美国将会丧失所有具备相对优势的部门，只是将会面临更多潜在的竞争对手。[14]

结合之前讨论中对全球劳动力池、贸易增长以及美国经济可贸易部门的就业趋势的分析，我们能较容易地理解导致美国劳动者的平均实际工资水平自 1980 年起就停滞不前的根本原因是美国普通劳动者所面对的竞争比以前激烈得多，预计这种竞争对美国工资水平将形成下行压力。

现在让我们来看一下劳动者技能水平的问题。在劳动力市场上按技能划分是一种合理的分类方式，律师倾向于跟律师竞争，机械师倾向于跟机械师竞争，大学毕业生倾向于跟大学毕业生竞争。美国劳动者在与外国劳动者竞争时所面对的竞争激烈程度一部分取决于他们是否具备差异化技能，包括斯宾塞和拉什瓦约在内的一些经济学者都发现，一国劳动者在与外国劳动者竞争时，仅具备低等级技

能或学历的劳动者所受冲击最大。虽然新兴国家（如中国、印度和巴西）的绝大多数劳动者的技能水平都比美国劳动者低，但这并不是说美国劳动者就可以高枕无忧。

2000 年（可获得可比数据的最近年份）全世界所有接受过高等教育的人中有 25% 居住在美国，这个比例在全世界是最高的，仅次于美国的三个国家分别是中国、印度和俄罗斯。[15]

美国国家科学基金会（NSF）在 2004 年对拿到科学和工程学学位的大学毕业生进行了一项调查，结果表明在全球劳动力市场上，低技能领域以外的市场竞争也在加剧（见表 2-2）。

显然这些数据有其局限性。我们很难通过这个表里的数据对各个国家学位的含金量和内容进行对比，例如他们的学年制并不相同。中国一所普通大学里的工程学毕业生的水平不可能与麻省理工学院培养出的工程师相提并论。但无论如何，显然中国、印度、巴西和俄罗斯不只是在向世界劳动力池输入低技能劳动力，美国和欧洲的科学家和工程师已经在与这些国家的工程师进行竞争，而这种竞争将日益激烈。

表 2-2 2004 年世界主要国家和地区大学第一学位为科学和工程学专业的毕业生人数

| 国家(地区) | 科学和工程学毕业生(合计) | 工程学毕业生 |
| --- | --- | --- |
| 美国 | 455,848 | 64,675 |
| 欧盟(合计) | 617,469 | 212,267 |
| 德国 | 108,730 | 27,662 |
| 英国 | 109,940 | 19,780 |
| 日本(2005 年) | 349,015 | 97,931 |
| 中国台湾 | 85,891 | 46,870 |
| 印度(1990 年) | 176,036 | 29,000 |
| 中国大陆 | 672,463 | 442,463 |
| 巴西(2002 年) | 92,040 | 28,024 |
| 俄罗斯(2006 年) | 293,729 | 131,688 |

资料来源：美国国家科学委员会发布的《2008 年科学与工程指标》第 2 卷（弗吉尼亚州阿灵顿市：美国国家科学基金会），A2 - 102 ~ A2 - 104。

印度和东欧已经变成美国和欧洲企业在软件和技术支持领域的外包中心，这一事实已经代表了他们的技术水平。全球研发投入格局也是如此，中国的研发投入现在排名世界第三（仅次于美国和日本），[16] 自 2000 年起，中国在研

发投入方面的年均增长率为 19%（相比之下美国和欧盟的研发投入年均增长率均仅为 3.3%）。[17] 巴西和印度在研发投入方面也已经跻身世界前 15 位。

美国经济分析局（BEA）关于美国的跨国公司在研发投入方面的数据也同样证明中国、印度以及其他新兴市场国家对诸如研发这样的高附加值活动的吸引力也在日益增强。这些数据显示美国的跨国公司将其外国分支机构的研发支出占总研发支出的比重从 1989 年的 9% 提高到 2009 年的 15.6%，[18] 这一数据还不包括这些跨国公司从上述国家采购的外包研发服务。当企业从第三方承包商采购设计或技术服务时，这部分开支通常被视作产品成本而非研发投入，因此就不会列入外国直接投资的统计范围之内。

同样，我们也不是说东欧和其他国家（如中国、印度、巴西和俄罗斯）劳动者的技能水平已经赶上了美国，他们暂时还没有。不过那种认为这些国家因为缺乏人力资源而只能发展那些被美国和西欧抛弃的低薪酬、低附加值产业的假设也不切实际。此外，那种认为这些国家劳动者的技能水平不会随着时间的推移而提升的假设与我们从美国、日本和韩国的经济发展史中得到的教训也是不相符的。

## 影响及其对策

本章前述内容中所列数据通常会引发以下三种对策中的一种，下面我们将进行详细阐述。

**试图逆转这种趋势**

从某种角度来看，全球化所带来的廉价劳动力对世界劳动力市场造成了冲击，进而促使美国和其他发达国家劳动者的工资继续降低。按照这一说法，一个每小时 30 美元薪资的美国劳动者怎么可能与一个周薪 50 美元的中国劳动者竞争呢？在极端情况下，这种观点的支持者们会排斥自由贸易，并且他们认为解决美国和欧洲竞争力问题的办法就是设置贸易壁垒和采取其他贸易保护主义措施。在 1992 年的总统选举期间，候选人罗斯·佩罗（Ross Perot）获得了 19% 的选票，他曾预测："如果北美自由贸易协定（NAFTA）得以通过，美国的就业形势将不容乐观，大量的工作会流向美国以南的国家。"佩罗随后出版的《拯救你的工作，拯救我们的国家：为什么必须立即阻止北美自由贸易协定（Save Your Job，Save Our Country：Why NAFTA Must Be Stopped）》

一书，集中体现了他的各种反自由贸易的观点。[19]

支持佩罗这一观点的人很多。美国国家广播公司和《华尔街日报》于2010年进行的一项民意调查发现，69%的美国人相信美国和其他国家进行的自由贸易导致本国就业机会流失，53%的美国人相信自由贸易总体来说对美国造成了伤害。[20]美国国会内部对自由贸易的支持也遭遇阻力，参议院故意拖延批准2007年6月就已签订的《韩美自由贸易协定》。[21]

自由贸易背后的政治问题很复杂，考虑到相关国家的政治利益制定正确的框架协议至关重要。许多批评美国自由贸易的人，比如克莱德·普雷斯托维茨（Clyde Prestowitz），对此都有明确的认识：现实的国际贸易体系与经济学教科书中的那种自由贸易市场大不一样，其间存在各种政府补贴、本地采购需求、知识产权强制许可、汇率操纵、贸易保护主义以及其他政策操控行为。[22]

然而，在我们看来，减少这些贸易壁垒和贸易扭曲才是正确的政策方向，而不是设置更多的贸易壁垒。全球一体化（如中国、印度、巴西和俄罗斯）与其他融入世界经济体系的新兴经济体将使美国大受裨益。显然将帮助全球

数以亿计（甚至数以十亿计）的人口脱离贫困，印度和中国日益壮大的中产阶级已经证明了这一点。国家间的贸易使得东欧持有数学和计算机科学高等学历的劳动者不用再去当建筑工人或清洁工，现在他们在发展迅速的 IT 外包部门找到了待遇优厚的工作。

全球经济发展既不会威胁到美国的利益，更不会危及美国经济的繁荣，反而将为美国的地缘政治带来稳定。更重要的是，虽然全球劳动力池中的每一个新增劳动力都会对就业（全球性的）构成竞争，但他们也会创造新的市场需求。因此，抢走美国或芬兰程序员工作的印度软件工程师也有钱来购买美国产品或服务，或到美国旅游。

这并不是说贸易当中就没有赢家和输家。很明显那些失去工作的软件工程师和产业工人的情况就很糟糕，但是从个人、公司和国家层面来看，设置贸易壁垒是扼杀公平竞争和压制激励因素，通过这种方式来获得竞争优势对任何国家来说都是失策的。

**希望通过提高生产率复兴美国经济**

如果你必须为美国经济的增长和繁荣挑选一种灵丹妙药，提高生产率无疑是最佳方案。提高生产率不仅可以拉

动经济增长，而且有助于提高生活水平。通常经济学家都会关注生产率的两项衡量标准：劳动生产率和全要素生产率。劳动生产率，顾名思义是指单位劳动力每小时的生产量（价值）。在所有国家的所有行业当中，工资都与劳动生产率高度相关，不参照生产率因素而对各国工资水平进行对比是毫无意义的。总劳动力成本是工资（每小时劳动力成本）与生产率（每小时产值）的函数，高劳动力水平（例如美国的劳动力水平）可以在不增加总劳动力成本劣势的情况下使劳动者获得更高的工资。例如美国劳动者的平均生产率与墨西哥劳动者的平均生产率之比是3:1，这就是说在不产生单位劳动力成本劣势的情况下，美国劳动者的工资比墨西哥劳动者的工资高2倍。

全要素生产率（TFP）结合了所有的生产要素（劳动力、资本等），它是衡量一个经济体总效率的指标。产品和工艺上的创新拉动着全要素生产率的提升，全要素生产率之所以特别重要，是因为它影响着一个国家对各种生产活动的吸引力。就某种意义上来说，全要素生产率是一个国家竞争力的缩影，也可能是预测一个国家长期繁荣的最佳指标。原因之一就是全要素生产率提高可以在国际市场上

为一个国家增加优势（比如这个国家与那些低全要素生产率的国家相比，能以更低的成本生产出质量相当的产品）。即使是在与国际贸易无关的部门，高全要素生产率也能带来好处。例如，如果本地的杂货店提高了全要素生产率，即使它们没有涉及国际贸易，但你仍将从它们提高的效率（比如用更低的价格）中获益。

如果提高生产率是决定性因素，那么如何解读短期的生产率增长态势以及如何预测未来生产率走势将变得相对简单。为了更好地掌握生产率增长走势及其驱动因素，我们可以看一下哈佛大学戴尔·乔根森（Dale Jorgenson）的研究。[23]在过去50年里，为了找出生产率增长的驱动因素，他在研究衡量生产率和分析大量数据（跨行业、时间、国家的数据）的新方法方面做了大量工作。正如图2-1所示，他发现在长期内美国的劳动生产率存在变化。

20世纪70年代至90年代中期，美国的生产率增速明显放缓，同时期美国的经济状况也不好。然后，从20世纪90年代中期开始，美国的生产率增速又加快了，这一时期美国的经济状况不仅以历史的标准来看堪称良好，就是与同时期的所有主要发达国家相比也是最好的。乔根森和

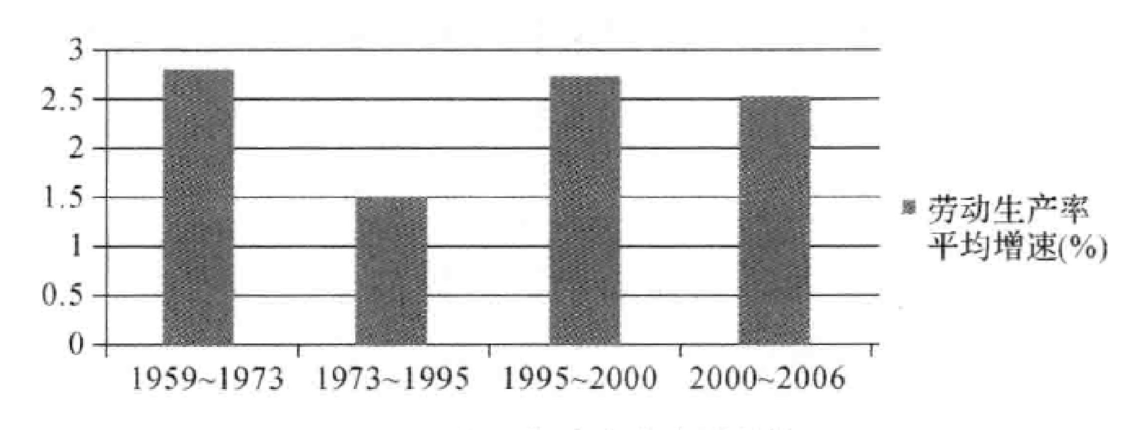



**图 2-1 美国劳动生产率增长情况**

资料来源：根据 Dale W. Jorgenson，Mun S. Ho 和 Kevin J. Stiroh 发表在《经济展望》杂志上的“美国生产力增长复苏展望”中的表 1 整理。

他的同事们所做的详细统计分析指出，信息技术是生产率再次提高的主要驱动因素。1995 ~ 2000 年，美国经济的生产率提高主要来自信息技术（比如计算机、半导体、软件和电信设备）的研究与制造部门。2000 ~ 2006 年，生产率增长的主要驱动因素转移到了信息技术的应用部门，比如金融服务、零售和制造业。随着这些部门加大信息系统的投资力度（比如在线客户服务和销售系统、ERP 企业规划软件），它们自身的生产率也得以提升，进而带动了社会经济总体效率的提升。从许多方面来看，1995 ~ 2006 年由信

息技术推动的生产率增长（结合了巨大的技术进步和在采用新技术、新商业模式和新运营流程方面的灵活性）都代表了美国经济活力最好的一面。

但问题是不知道这样的经济状况能否得以维持，有几个事实使我们对此持谨慎态度。首先，乔根森的分析让我们认识到生产率提高的驱动因素是非常有限的。1995～2000年，那些仅占GDP总量3%的部门却拉动了美国一半以上的生产率提高。这一事实明显推翻了某些经济学家认为的“对于推动长期生产率提高来说，某些部门不会比其他部门更重要”的观点。在推动生产率提高方面，半导体芯片产业要比薯片产业重要得多。[24]

其次，劳动生产率提高的一大驱动因素就是资本与劳动力之比的提升（也就是经济学家们提出的“资本深化”）。1995～2000年的情况就是如此：所有公司都加大了对信息技术领域（比如新计算机系统、新软件等）的投资力度，这使得体力劳动者的劳动效率更有成效（例如计算机辅助设计）。然而2000年之后，资本与劳动力之比的提升主要源于劳动时间的减少而非投资的增加。正如乔根森所指出的，2000～2006年，非住宅投资的年均增长率仅为

1%（相比之下，1959～2000年之间的非住宅投资的年均增长率为5.4%）。给劳动者提供更多更好的资源并不能提升劳动生产率，使用更少的劳动者才能提高劳动生产率。无论你是通过增大生产率（生产率＝产值/劳动时间）的分子或减少分母来提高生产率，从数学意义上说效果是一样的。但是这两种方式对经济状况的影响是完全不同的。

我们也可从制造业部门中有关单位劳动力附加值的数据中发现一种类似的“以减为增”的趋势。过去10年里，单位劳动力附加值总体上是大幅增长的。同样地，这似乎是生产率的胜利，但只要仔细研究我们就会发现这种增长主要源于低附加值制造业部门的外迁。如果能将从低附加值产业解放出来的资源投入到高附加值产业中去，当然再好不过了。但事实却并非如此，即使在附加值提高的情况下，制造业的就业量还是在下滑。每当那个最低附加值的产业从美国转移出去，单位劳动力附加值会继续增长。当然，从统计意义上看，这是生产率在提高，但这种提高却并非产品和工艺创新推动的。

最后，生产率和就业方面的最新趋势也不容乐观。从2008年的经济大萧条开始，就很难从长期经济走势中辨别

出短期商业周期的影响，而最新的商业周期的极端本质更是加剧了这一困难。但即使是在2008年以前，生产率提高已经出现了停滞的迹象。乔根森的分析表明，生产率提高在2004年已达到高峰，随后在2004~2007年又恢复到了与20世纪70至80年代持平的水平。虽然美国的生产率在2008年的经济大萧条期间提高了，但几乎所有的这种增长都源自失业人口的大量增加，而不是通过采用创新方法提升生产量实现的。当然，如果经济总需求不足，创新的驱动力也会较为疲弱。

我们完全赞同“生产率是经济增长的主要驱动因素”的观点。我们接下来将在本书中提供许多旨在提高美国生产率的方法。与其他学者观点不同，我们认为，美国当前生产率提高的潜力不容乐观。如果不做出改变，很难指望通过下一次生产率的大幅提高来拯救美国经济。

**从服务业中寻求出路**

社会学家丹尼尔·贝尔（Daniel Bell）于1973年提出的一种经济发展理论认为，经济会经历从农业经济到制造业经济再到服务业经济这一自然的发展过程。[25]以这种观点来看，美国制造业的衰退是一种向“知识型工作”主导的

“后工业化”社会过渡的自然而健康的现象。这种观点最初流行于20世纪80年代对竞争力的首次争论期间（1983年，《福布斯》杂志提倡的观点认为美国应该把重点放在增强服务业上，而不是去相信“再工业化”这张空头支票）。[26]最近，这种观点的支持者包括迈克尔·波特（Michael Porter），他是我们在哈佛大学的同事，也是竞争力研究的权威。[27]他认为，如今服务业才是高附加值产业，而不是制造业，产品制造本身的附加值较低，这也就是产品制造在中国和泰国完成的原因。如今制造业的服务功能才是高附加值所在，从而也是使美国只要拥有相应的劳动力和环境就能保持优势的原因，我们必须放弃那种认为“制造业必不可少”的观念。这种观念确实有问题，因为它扭曲了我们的思维。[28]

在成熟的经济体系中，服务业占GDP的比重越高，经济发展的速度就越快，这一现象使持“后工业化”观点的支持者们倍感欣慰。在国家层面上，人均国内生产总值与服务业占GDP的比重之间有着较紧密的联系。正如我们在美国所看到的，过去10年里几乎所有的就业净增长均源自服务业，而非制造业。

因为在后续章节里我们会用相当长的篇幅来驳斥这种“忘掉制造业”的观点，在此只对我们的批评意见做一下简单陈述。首先，将服务业占 GDP 的比重与人均国内生产总值解读为因果关系是盲目的，甚至二者之间的关系可能是反过来的：一个国家越富裕越发达，对服务的消费就越多。零售、批发、运输、娱乐和个人服务（如法律、会计、房地产中介、保健和个人护理），所有这些行业都倾向于随着收入水平的提高而发展（如在不发达经济体中，零售业就不发达）；并且因为许多服务只能在本地消费，本地服务消费的增长又会导致本地服务生产的增加。与这一逻辑相符的是，斯宾塞和拉什瓦约的数据分析显示，过去 10 年里美国的就业增长主要来自不可贸易的服务部门。此外，还有许多国家（比如德国和瑞士）的人均国内生产总值高且制造业部门又很发达，这让我们谨慎看待每一个认为服务业比制造业重要的简单理由。

最后，我们相信这种观点被关于制造业的现实、制造业在知识型经济中的地位以及制造业对创新贡献的想法所蒙蔽。通常人们都认为服务业是“知识型工作”，而制造业是低附加值的“脏乱”工作，这两种看法都是危险的。并

非所有的服务业都是“高薪酬工作”，也有许多低附加值、低技能的服务工作存在，制造业亦是如此。许多高附加值制造业与高端服务业对知识型经济的重要性旗鼓相当。在许多情况下，服务业和制造业之间的实际界线是模糊的。我们在后续内容中会提出这样的观点：如果美国真想靠知识型工作和创新来带动未来的经济增长，那么服务业和制造业同等重要。

本章要点：一个地区的人口和组织的能力能否胜过其他地区与国家竞争力密切相关。在一定程度上，一个国家的强盛和人口的富裕，取决于产业公地的竞争力。我们相信美国联邦政府及其地方政府和在美经营的所有公司都没有充分认识到产业公地的重要性，并且放任了许多本地产业公地的衰退，而与此同时，其他国家则正在努力打造本国产业公地的能力。在下一章中我们将探讨引致产业公地建立、成长以及衰退的经济动因。

# 第三章

## 产业公地的由来及其重要性

在几个世纪以前，“公共用地”是指牧民们放养牲畜的土地。“公共用地”不属于任何农场主，而是集体所有，可供大家共同使用。如果公共用地得到良好的维护，每个牧民都将受益；如果其衰落，那么每个人的利益都将受到损害。而在今天，“公共用地”这个词的内容大大扩充，范围可从牧场、渔塘延伸至公共产品，如教育系统和运输基础设施。[1]

在工业行业中也存在类似的“公共用地”，我们称之为产业公地。对于任何工业行业，比如汽车行业，在某个特定地区的汽车制造商都需要从共同的供应商和人力资源“汲取营养”，虽然这些工业资源并不像开放的牧场那样免

费，但是它们可以和多家企业实现共生共荣。例如，如果精密加工零件供应商的技术水平变弱，或者劳动力储备中一流的机械工程师的人数变少，那么有此需求的公司都将遭受损失。

产业公地是否存在，这一概念能否帮助解释为什么在某些工业区内一些新产业可以扎根，而其他产业却举步维艰。19 世纪，美国早期的大规模制造技术的发展可见一斑。在美国独立战争期间，小型武器（步枪、来复枪和手枪）都是利用传统工艺生产制造的，即由非常熟练的技工手工制造。这就意味着不会出现两个完全一样的武器，而且零件也不能互换使用。因此，在战场上很难对武器进行维修，这对资源奇缺的大陆军来说是一个极大的难题。

为了解决上述难题，美国政府在五十年间不断对斯普林菲尔德市、马萨诸塞州、哈珀斯费里镇和弗吉尼亚州的联邦兵工厂进行大规模投资，以开发新方法来制造可互换零件的武器。它们使用测量仪、固定装置、检验装置，并使用专用机器切削和成形排列有序的木材和金属原材料。这种基于制造互换性原理的方法大大提高了生产效率，最终成就了“美国制造体系”。[2]

1885年，随着联邦兵工厂和柯尔特式自动手枪工厂在哈特福德和康涅狄格的建立，一块产业公地得到了发展并为制造业中其他产业的萌发提供了营养。例如，精密工具制造者群体开发了一种金属加工工具，这种金属加工工具对于制造复杂纺织机械非常重要。[3]另外，在兵工厂和缝纫机厂成长起来的工程师和管理人员也随后扩散至家具、锁具、时钟、自行车、机车等制造行业，并最终进入汽车行业。1838年，两家最大的火车机车制造企业：洛威尔公司（Lowell）和鲍德温公司（Baldwin）同时也生产着纺织机械。[4]普拉特·惠特尼公司（Pratt & Whitney）最初为枪械公司和纺织机械公司制造加工工具，后来进入了航空发动机制造领域。[5]

## 洞察产业之间的联系

虽然产业公地的繁荣能够支持多个行业的产生和成长，但是产业公地的衰败也能引发众多领域的负面连锁反应。要想明白其中的原因，我们首先需要弄清楚产业之间的联系。

20世纪50年代，华西里·里昂惕夫（Wassily Leontief）创造性地利用投入产出表来监测整个经济体系的商品和服务流。这一重大贡献使他获得了诺贝尔经济学奖。这些表格可以清楚地显示出各个行业之间强弱不同的供给与需求关系。例如，计算机需求的增加，对半导体行业的产出拉动远远高于对小麦的产出拉动。投入产出分析告诉我们在进行行业分析时，仅着眼于行业自身很难看出其变化对于经济的影响，很多行业的变化都会对其他行业产生巨大的杠杆作用。

但即使如此，投入产出表并未考虑到知识、知识产权和信息也能在不同行业间流动这一事实。这种流动也很重要，特别是它们能够刺激不同行业的创新。例如，对20世纪80年代汽车工业关键要素投入的分析，表明其与钢铁、精密加工零件和塑料行业间有着紧密的联系，但该分析完全忽略了一个事实，即半导体、软件和计算机的进步颠覆性地改变了汽车的设计过程和价值构成。如今，在生产汽车时，汽车电子产品的成本约占材料和人工费的三分之一。[6]

每一个产品的背后不仅仅是一组物理零部件，还隐藏

着一套可促成该产品产生、制造和交付的技术和组织能力。写作本章所用的苹果 MacBook Pro 笔记本电脑即是各种能力的荟萃：工业设计和软件工程，生产显示器的工程和制造能力、生产半导体的光刻、蚀刻和相关工艺，关键零部件的高精度成型能力以及外壳的铝材成型和抛光能力等等。

更有意思的是，这些潜在的能力并非是静止不变的。它们会不断进化，衍生出新的能力，从而改变产品用途的边界（请再次考虑一下软件对汽车的影响）。一旦开始考虑这些潜在能力，我们将意识到一个显而易见的事实，即任何一个产业中的创新绝不能被视为与其他产业无关。事实上，历史上任何重大创新都不可能凭空发生。

蒸汽机车的发明离不开对热力学领域的深刻理解，也离不开纺织机械产业所推动的精密机床的进步，而机床性能的提升则需要高强度钢的供给方能保证生产出不易变钝的切削工具。但是当这些问题都解决时，机床制造商又碰到另一个瓶颈：现有的电动机没有足够的动力来带动高强度钢发挥其最大切削能力。[7] 另外，个人计算机也是多个领域共同进步的结果，包括数字逻辑（微处理器）、半导体存储器、软件、高精度加工（用于生产磁盘驱动器）和显示

器。制药行业的创新需要遗传识别、临床科学、诊断学等领域的进步。今天，电动汽车是否能取代燃油汽车，完全取决于是否能解决与电池有关的许多问题（功率重量比、容量、再充电时间、包装、安全性和成本），包括我们能否为电动汽车提供高效的充电设施。

虽然政府总是将工业行业视为单独的经济单元进行统计，但事实并非如此，它们如线条一般相互交织，最终构成了复杂网络。任何人，只要曾拉扯过毛线衫上一根松线头，就会知道这种联系可以产生不可预测的结果。一旦我们考虑到潜在的基础能力，一些看起来关系不大的行业之间，其内在有着很密切的关联。

例如图 3-1 所示即为支撑笔记本电脑、移动电话、平板电视、太阳能电池和照明设备等这一系列电子产品发展的共性基础能力。从图上可以清楚地看到，这些能力的产生和使用与多个行业相关，并且它们之间相互依存。从创新和发展的角度来看，这种相互依存性即意味着某一行业的健康发展可能很大程度上取决于它和其他行业的关联度及相互作用方式。

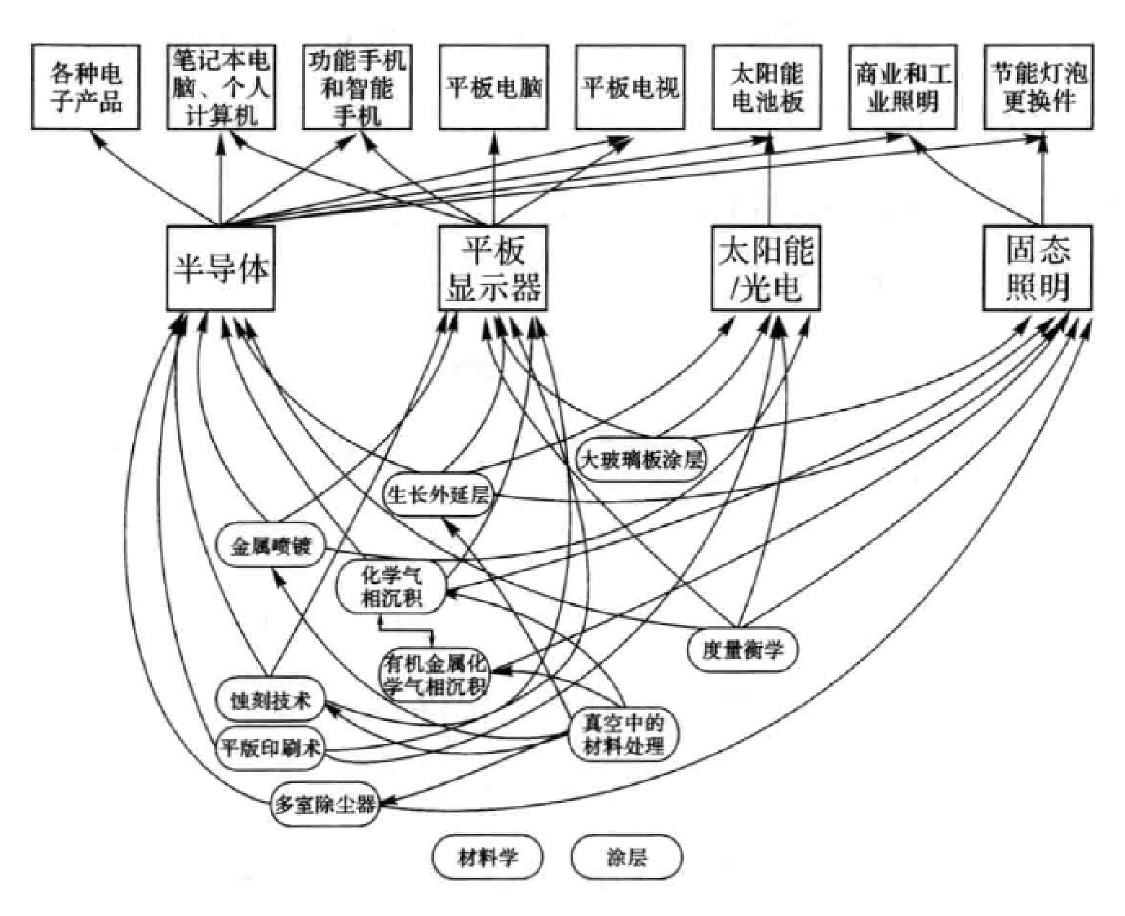



**图 3-1 电子产品间的相互依存性**

比如化学气相沉积法（CVD）是一种可产生高纯度材质薄膜的方法，同时也是形成半导体微型芯片上的晶体管关键工艺，这种半导体微型芯片可用于许多电子产品。其中的关键点在于制造平板显示器时能在玻璃基板上形成装置以及薄膜太阳能电池板上的材料沉积。由于半导体制造商需要沉积更多的特殊材料，因此他们想出了一种变通的

方法，即有机金属化学气相沉积（MOCVD）。这种方法是基于化学气相沉积的有机金属材料。事实证明，这一方法恰恰是制造高亮度 LED 的关键工艺，并且最终成为节能照明领域革命性的创新。

创新可以是“供给推动型”的。例如，随着电子计算机技术的进步，基于计算机技术的工程分析和设计工具更加强大，这给汽车、飞机和电气系统等多个行业在设计过程中实现创新带来了大量机会。计算机仿真能力的进步也推动了其他行业的创新；先进的软件设计和分析工具让风电设备的设计更佳、效率更高。创新也可以是“需求拉动型”的。在电子消费品行业，人们需要在越来越小的产品中存储愈来愈多的电量，行业面临的这种挑战则推动了电池技术的创新。一旦创新成功，这一技术也会对产业供给产生巨大推动力。航空和航天工业对高温合金和复合材料的创新而言既提供了需求拉动力又提供了供给推动力。

技术能力在各行业间具有的“溢出效应”以及行业创新能力的关联性，意味着有些技术能力在经济发展中发挥着枢纽性的作用，有些行业（对技术有需求或推动创造能力）拥有推动其他行业创新发生的力量。经济学家和经济

史学家用“共性技术”这个词来描述对经济活动产生普遍影响的技术能力。[8]这些“共性技术”，历史上值得大家津津乐道的例子包括：蒸汽动力（18 世纪）、电气化（19 世纪）、机械化（19 世纪中晚期）、化学处理（19 世纪晚期和 20 世纪初期）、数字化（20 世纪中晚期）及信息技术和互联网（20 世纪晚期）。

各个国家的经济发展都受到这些技术的强烈影响。英国经济的兴起与蒸汽机在英国发明，并使之成为第一次工业革命的中心密切相关。德国经济的崛起与其在有机化学物的合成及相应制造工艺的开发中起到的核心作用密不可分。而第二次世界大战后，数字化、信息技术和互联网则奠定了美国成为经济强国的基础。[9]

尽管其他技术不像互联网或蒸汽机那样具有如此广泛或显著的影响，但它们也同样影响着不同行业的创新。以半导体制造技术为例，制造一块现代半导体芯片需要一系列处理能力，包括材料研发、模式研制、沉积和清理工艺、电气特性的更改和制成芯片的测试和包装。而太阳能电池、平板高清显示器和 LED 照明同样需要这一核心处理能力。精密加工、先进材料合成以及工程分析软件和仿真技术也

在多个行业中广泛运用。

## 地理位置上邻近何时至关重要？

对于政府政策的制定者和公司策略的制定者来说，更为重要的问题是这些可以扩散的知识诀窍和技术能力在地理位置上是否毗邻。

现在，让我们从图 3-1 中举一个具体的例子。半导体和显示器都借鉴了平版印刷的基本技术。但是，对于半导体制造商而言，是否需要从地理位置上靠近该技术产生的地方？以研发和制造为例，虽然生物工艺学的研发和制造紧密相连，但是研发与制造间的地理距离是否有影响？一个国家是否能专注于生物工艺研发，而让其他国家负责制造？或是专注于制造，而让其他国家负责研发？这些问题的答案，对理解特定行业的发展策略和政策非常重要。如果地理界线没有影响，所有的技术知识点可以迅速传遍整个世界，那么一个国家的行业 A 的衰减并不意味其相关行业 B 也会衰退。但是，如果距离有影响，那么行业 A 的健康发展将对行业 B 的健康发展产生重大影响。因此，为确

定公共政策和经营战略，必须正确了解距离在什么时候会有影响。

经济学中，对地理位置和经济之间关系的研究可以一直追溯到现代经济学奠基人之一阿尔弗雷德·马歇尔（Alfred Marshall）。[10]他在1890年出版的《经济学原理》中就对"工业区"，或者说"处在同一产业中的企业的地理聚集"进行了阐述。他提出了企业聚集的三个原因：

（1）**劳动力的聚集**：企业主倾向于将公司设立在便于找到其所需要的专业人才的地方，而具有专业才能的人员也通常愿意聚集在能够便利找到需要其技能的雇主的地方。

（2）**公共基础设施**：一个企业的运营，需要其他行业的辅助，例如原材料供应、设备维修和各种服务。与劳动力相似，供给会产生需求，而需求又将进一步拉动供给。你肯定不会在没有半导体工厂的地方开办一个维修半导体设备的商店。而且，如果你想建一个半导体工厂，你也会选择一个配套服务和设备供应商聚集的地方。

（3）**技术外溢**：一个企业在技术研发和生产中会产生一些他们不能完全保密的技术诀窍。通过工人的流动，该地区行业内的其他厂商有可能很便利地获得这些技术知识

点。这种技术外溢也是同行业企业愿意扎堆设立的重要原因。

诺贝尔奖获得者保罗·克鲁格曼也曾经写过关于“经济地理”重要性的相关文章。[11]他认为，一旦制造商聚集在一个制造产业带中，那么他们往往不太愿意再迁出去。从该聚集地区获得的日益增加的收益、有利的运输成本和需求之间的相互作用将驱动该地区的发展和壮大。

在如今这个拥有开放的贸易、便捷的通信网络、技术诀窍（情报）迅速传播的时代，地理上的“凝聚力量”仍然存在吗？有些人认为不存在了。或许最赞同此观点的是记者托马斯·弗里德曼（Thomas Friedman）。在《世界是平的（The world is flat）》一书中，他提出经济体制的变化（经济体系自由化和贸易壁垒的大大减少）、科学技术的进步（高速互联网和通信网络、软件无缝对接）和经济驱动力（中国、印度和巴西等重要新兴市场的涌现）共同缔造了一个扁平化的世界，或者说大大降低了距离的重要性。[12]当然，我们很难证明这个问题的反面。今天，一名工程师可以利用计算机辅助设计（CAD）系统在印度进行产品设计，然后点一下鼠标即可将完成的设计方案传给中国的制

造厂。距离不再是竞争的主要障碍。这一点对企业和员工同样适用。如在第二章中指出的那样，虽然你是一名居住在硅谷的软件工程师，你也可能正同印度或者芬兰的软件工程师进行竞争。

弗里德曼的观点虽然引起诸多争论，但是它确实有一定价值。我们可将18世纪的英国企业家与其今天在硅谷的企业家作比较。在18世纪，诸如发明了可将棉线捻成纱的精纺机的理查德·阿克赖特（Richard Arkwright）之类的企业家，想出各种各样的新点子帮助机器更快、更高效地生产出一致的商品。这些发明家别无选择地在当地创造他们的发明。幸运的是，由于在钟表制造和造船方面的历史悠久，18世纪的英国到处都是拥有高度熟练技能的工匠和机器制造商。

今天，硅谷的那些萌发灵感的人不必再受到加利福尼亚北部可用的技术人才或者配套能力的限制。他们可以在全球范围内寻求协作伙伴。需要设计软件？到印度。需要低成本制造？去中国吧！全球主义支持者已使你相信只要你说出名字，无需离开房间你就能在某处找到它。而这所有的一切仅仅通过网络即可完成。这种新的世界观意味着

如果你生活在美国且富有创造力，那么你根本无需担心国内的制造能力会妨碍你实现梦想。

基于这一点，可以说明，某些国家和地区（如美国）的制造业衰退是正常的，至少是可接受的。虽然我们都认为世界在很多方面已变得越来越小、越来越平，但是我们将地理距离对创新的影响过于简单化也是很危险的。潘卡基·格玛沃特（Pankaj Ghemawat）曾在其《世界 3.0（World 3.0）》一书中利用精确而明了的贸易数据表明世界远远未达到弗里德曼和全球主义支持者所声称的那样“平”。[13] 例如，格玛沃特曾指出大多数贸易都是区域性的，且随着时间的推移，劳动力的跨国移动性实际上是降低了，而不是增加了。全球范围内仍然存在大量的“看得见”或“看不见”的贸易壁垒。

另外，如果我们环视今天的世界，我们就会看到一幅马歇尔在 100 多年前曾观测到的画面，即仍然存在许多相关产业的区域性聚集，迈克尔·波特将其称为产业集群。[14] 生物工艺学和生命科学都集中在波士顿地区、旧金山地区和圣迭戈；半导体制造都集中在中国台湾、韩国、新加坡和中国大陆的上海和北京；金融服务则集中在纽约、伦敦、

苏黎世、东京，并且越来越集中于中国香港。如果我们把这个画面进一步放大，我们就可以更精确地分析这些国家和行业集聚。意大利由于时尚的鞋子而闻名世界，但是并不是整个意大利都从事高端鞋子的生产，它只是集中在布伦塔里维埃拉（威尼斯的北部）、佛罗伦萨、博洛尼亚和那不勒斯。世界上大多数低端和中端市场的鞋类制造集中在中国广东的珠江三角洲。

集聚并不意味着这些产业内的企业在世界的其他地区不存在，而只代表它只是一种趋势。因此，如果你在地图上找出与某一行业相关的公司并用明亮颜色的点标出，那么就会发现在地图上有些地方看起来很明亮，有些地方有零散分布的点而有些地方甚至是完全空白。

在研究行业间知识和能力的联系时，距离也是重要因素。这是因为并不是所有的知识和能力都能简单、容易或廉价地快速传播。互联网是一个奇妙的东西，它能将信息编成数字格式，人们只要点一下鼠标就可将设计图传至世界任何地方。

但是，设计图和可编码的知识只是人类知识总和中的一小部分。20 世纪的哲学家迈克尔·波兰尼（Michael Pola-

nyi)，《个人知识（Personal Knowledge）》一书的作者，就曾提出人们所知道要比他们表达出来的多得多。他将这部分知识称为“缄默知识”。[15]以骑自行车为例，这是一项我们通过实践开发出来的技能。在某种程度上，它是一种自然而然的技能。但是当父母试图在没有辅助轮的情况下教五岁的孩子骑车时就会发现，在与孩子沟通如何骑车的技巧时是异常困难的。

对于一个组织来说亦是如此。重要的知识都在人和机构日常运转使用的信息中（主要是非可见信息）。[16]以众所周知的日本丰田汽车的精益生产为例，咨询机构和学术机构已经对丰田汽车的精益生产研究了几十年，几乎所有的一流汽车公司都想移植这种制造方式，并且日本丰田汽车也乐于其竞争对手巡视它的工厂。然而，其他汽车制造商在生产效率和质量性能方面长期与丰田汽车存在巨大差距。[17]这似乎是由于有关丰田汽车精益生产的一些重要知识存在其雇员的脑海里，而其他人却不得而知。

日本丰田汽车的例子说明“缄默知识”是如何抑制技术诀窍在组织间传播扩散的。同时，“缄默知识”对于技术在不同地理位置间的传播也起到一定的抑制作用。[18]由于

“缄默知识”的传播需要面对面地沟通，因此它的扩散受到地理位置的限制。科学家之间传播知识的社会网络也具有一定地域性。另外，最新证据表明“缄默知识”的扩散还受到许多人才市场地方化特性的限制。博科尼大学的斯特凡诺·布雷斯基（Stefano Breschi）和弗朗西斯科·里梭尼（Francesco Lissoni）通过对美国6万多名发明者的研究发现只有很少一部分技术发明人（不到10%）从一个城市迁移到另一城市。[19]

将配套性和地理邻近的概念相结合，就会发现一个企业（或国家）的创新机会部分取决于当地的配套能力。有些东西，你可以从远方购买，但是有些则不能。一个地区如果有较强的配套能力，再加上本地化的“缄默知识”，则会非常有利于本地下一代工业的发展，并且可以形成竞争壁垒。当同一地理位置同时具备上述两个要素时，即形成我们所说的产业公地。

## 产业公地上的微妙平衡

如同大自然中的生态系统一样，产业公地中的每一

"物种"（包括竞争对手、供应商、消费者、工人和诸如大学之类的机构）都必须保持各自的独特优势以继续占有一席之地。[20]用经济术语来说，他们必须获得"个人回报"，即个人或企业从其行为或投资中所获得的利益。例如，如果通用汽车公司投资研发并生产出新的节能汽车，所生产的汽车的市场销量很好，那么通用公司因此而获得的利润即其"个人回报"。在市场经济中，"个人回报"超出投资成本即是做出投资决定的最大驱动力。

由于每一物种都在贡献能够使其他物种获益的资源，所以生态系统一直持续运行。从经济上来说，这就是社会回报，当每一物种贡献的资源足以支持生态系统中其他物种时，生态系统即达到平衡。

但是，正如我们长久以来对经济的了解，投资经常产生一些流出投资公司之外的经济收益，这部分经济收益可被称作社会回报。雇员在各公司间的流动是产生社会回报的主要来源。当通用公司的员工通过公司的培训或参加研发项目掌握了相应技能，然后离开通用公司而进入福特公司，那么其掌握的技术诀窍也将从通用公司流入福特公司。供应商则是产生社会回报的另一个来源。供应商为一家企

业进行生产时获得的技术诀窍也可以用于生产供应给另外一家企业的产品。在许多行业（如平板显示器和半导体）内，工具供应商是工艺技术在各公司间传播的主要渠道。

社会回报还有一个来源即共享的配套设施，这是指诸如供应商或者一批熟练的劳动力之类的共性资源，其价值会随着用户的增多而更加显著。一个地区本身产生的对某一产品或服务的大量需求促进本地供给增加的例子比比皆是。例如，在供应商的固定成本较高、以最小有效规模经营并且所销售产品或服务不便于远距离运输时，如果有超过门槛数量的本地客户从这些供应商处购买产品或服务，那么这些供应商还是可以维持运营的。没有公司会愿意购买其不需要的东西，但是当企业形成一个群体时，它必须提供足以保证供应商生意的需求。实质上，每个消费者承担的固定成本中，都有一部分会使其竞争对手获益。如果在 2008 年美国政府允许通用汽车公司倒闭，那么其供应链遭受的连带损失也会殃及福特汽车公司（因为他们有许多共同的供应商）。整个供应链是共享性的资产，它需要依赖福特公司和通用公司的共同需求才可以生存下去。

值得一提的是，在产业公地上运行的企业能意识到他

们正向其他人或企业提供好处。他们也会意识到他们创造的技术诀窍、技能和能力会被其他人或企业（包括其竞争对手）吸收利用。他们还会意识到通过向供应商提供需求可帮助供应商降低成本，从而使其竞争对手也从中获利。但是，他们也意识到这种受益是双向的，他们也能从别人的努力中“搭便车”。波士顿地区一家生物科技公司的总裁就向我们提起，当他听到一家大型制药公司决定在剑桥投资数十亿美元建设一所新实验室的消息时，非常激动。虽然他的一些同行们担心该新实验室的建立将会使原本就供不应求的科学家市场变得更为紧缺，他们可能还会失去一些重要人物。但是，这个总裁则非常兴奋，因为这意味着有很多其他地方的科学家将来到这一地区，这使得他的公司可能获得新的人才资源。

虽然一些企业认识到他们为产业公地的其他用户带来了社会回报，但是他们制定决策时通常不会考虑这些因素。企业只关心自己的收益。只要自己的收益超出投资成本，即使他们为其他竞争对手产生大量的溢出效益，他们也会继续投资。公共用地存在的原因就是该产业公地各用户能产生较多的“个人回报”，而非社会收益。

产业公地是一个十分精巧的系统。如果系统中任一类成员（如一组重要的供应商）数量减少，那么这些资源的退出就会导致其他成员生存能力的降低。这种情况在大自然中也同样存在。例如，如果蜜蜂数量减少，花授粉的数量就会受到影响，然后会导致果实的减少，从而进一步影响以此果实为食物的物种的减少，相似的情况也适用于产业公地。在大自然中，生态系统的衰退通常是因为外在事件（如突然降温导致蜜蜂数量减少）。对于产业公地，如果从产业公地中所获得的“个人回报”降低到一定极值（通常是公司的长期投资成本）以下，那么这些成员将会离开。如果产业公地内的成员大批离去，就会减少留在该产业公地的其他企业的利益，那么产业公地整体将出现负动力，公地也将开始受到侵蚀。我们将在第五章中对此问题进行详述。

本章重点描述了产业公地的内涵和外延。我们着重列举了许多有关制造业的例子。一些例子（如美国小型武器生产所用产业公地在其他重要工业的兴起中扮演了重要角色）清楚表明地理上相互接近对于研发和制造的重要性。但是，在其他工业中（如半导体），地理邻近似乎不那么重

要，这就产生了一个新的问题：研发和制造在什么时候必须相互毗邻来实现创新，而什么时候则不需要？这就是下一章我们讨论的主题。

# 第四章

## 制造何时成为创新的至关要素？

长期以来，制造业在一个国家经济福利中所扮演的角色一直是决策者、学者和企业家争论的话题。正如前面所述，大部分人认为美国只要进行设计和研发之类的高附加值活动，制造过程就是无关紧要的。按照这一想法，美国在创新方面拥有相对优势，因此让其他国家的工人进行制造更符合美国经济发展的利益。他们认为美国人更适合做企业家和创新者，这是他们的竞争优势，因此，将制造（即使是高度复杂的制造）放在海外发展，企业和政府也无需担忧。实际上，目前美国许多新成立的公司在国内筹措资金从事研发或工程项目并不困难，但是要在美国筹资建立新厂则困难重重。因为风险投资者会告诉他们：这条路

是行不通的，建立工厂这种事情应该放在中国、墨西哥、印度或其他一些低成本的地方。

上述想法建立在错误的假设前提基础之上，即在创新过程中研发和制造是可分的。正如制造通常被错误解读为一种低技能、低薪酬的工作，被认为不属于创新过程。一说到创新，人们脑海里就会闪现下列画面：明亮通透的工作室，角落里摆放着游戏足球桌；身着 T 恤的设计师狂饮着星巴克咖啡；书呆子般的工程师两眼紧盯着大功率 CAD 工作站；二三十岁的企业家午餐后在餐巾纸上勾画着他们的想法等。

以上这些并不是创新。创新不是实验室里的一个发现、灵感或开发出一台样机，而是一个新想法或概念应用于市场的过程。目前，最受欢迎的热门产品 iPad、Kindle 以及突破性的抗癌新药和新型电动汽车就属于创新的范畴。但是，在这些热门产品的背后是对复杂精密制造工艺的开发，这种工艺能以经济可行的成本生产出大规模高品质产品。如果这一阶段的创新过程失败，那么获得的不是创新，而是纸上谈兵。

制造并不总是伴随着创新过程。制造有时伴随着创新，

有时则不然。制造何时会对一个国家的创新能力产生至关重要的影响? 在回答这一问题时，研发与制造的相互依存度是我们必须评估的一个重要因素。在特定情况下，产品的设计同其相应制造工艺的设计和实现息息相关，任何一方都不能脱离另外一方而单独考虑。对于创新的价值来说，解决生产问题的能力和选择正确的产品特性或设计特点的能力同等重要。在这种情况下，薄弱的制造能力最终将削弱创新能力。相反，如果产品研发完全与工艺创新和制造分离，那么国内制造能力就会存在被削弱的可能（在保持国家创新能力健康良好态势下）。

## 确定研发与制造的相互依存度

如何判断一个产品的研发和制造之间的相互依存度，以及将制造放置在远离研发的世界其他地区是否会损害公司（或国家）的长期创新能力? 这需要从两个方面考虑: 研发和制造相对独立运作的能力（模块化程度）;[1] 制造工艺技术的成熟度。[2]

## 模块化

当研发和制造的模块化程度较高时，产品主要特性（特点、功能、美观等）的变化将不由生产工艺决定，那么即使研发和制造活动在地理位置上相距很远也不会对创新有任何影响。如果模块化程度较低，那么产品设计将不能完全以规范化的语言进行编码化处理，在这种情况下，如何设计产品则会以一种微妙的不确定的方式对产品的制造方式产生影响，反之亦然。因此，在研发地附近进行制造还是很重要的。

对于高度模块化，我们以本书创作和出版为例。比如，本书的编写过程，我们称之为“设计”过程，此过程与读者正在阅读的纸质或电子版本的出版过程完全无关。作为作者，我们不必担心此书出版时将采用的生产工艺。同样地，负责此书出版的人员也不必担心书中的内容。

对于模块化程度较低的研发和制造，我们以生产重组DNA 蛋白质类药物的工艺为例。在该例中，产品的研发和制造紧密相关。对于生物技术类药物，研发包括确认产品

（蛋白质结构）是否具有理想的疗效（如消炎）以及设计一个能生产该特定蛋白质的工艺。工艺的任何细小变化（如产品介质成分的轻微变化）都会产生不同的蛋白质。另外，我们并不能完全了解所有可能影响产品的关键工艺的变量。因此，在此工艺的开发过程中，研发与制造过程存在大量的迭代关系（试验并消除误差）。如果只是将产品留给制造环节处理，那么生产规模势必不能扩大。

通过两个基本问题可帮助确定产品模块化的程度。第一个问题是产品设计人员必须要对生产过程有多少了解方可进行产品设计。在某些情况下，如生物制剂和先进材料，每一个能想到的产品设计都应该对应一个唯一的制造工艺。因此，设计人员在未对该工艺流程深入了解的情况下是不能开展设计工作的。此时，产品创新通常与工艺创新密不可分。

在另一种极端情况下，对于某些产品来说，一种制造工艺方案在技术上和经济上可以满足多种产品设计方案。这意味着设计人员可以自由创造，而无需考虑甚至理解制造工艺。文稿、软件和音乐的创作即可以享有此种自由。

一些行业介于上述两种情况之间。在这些行业中，已

制定了将工艺上的考虑纳入产品开发中的规范方法。通过建立“设计规则”，即可用于某一特定工艺的一套规范方法，只要设计人员处于约束范围内，就可确保此类制造工艺能够发挥作用。然而，随着产品设计接近或试图超出这些规则边界，工艺对于设计的约束力也将越来越强。

第二个问题是产品设计人员获取生产过程相关信息的难易程度。工艺技术以频谱的方式，可以从纯艺术类扩展至纯科学类。纯艺术类工艺的参数不明了且难以描述，要想了解它们，需要用心观察——它们甚至难以复制。在这种情况下，产品创新通常需要产品开发和工艺开发之间反复发生迭代作用并获取实际生产中的反馈。

## 成熟度

成熟度是指工艺进化的程度而不是技术存在的时间长短，很明显两者是相互关联的。不成熟的工艺通常会存在很大的改进空间。20 世纪 60 年代，杜邦公司（DuPont）的科学家首次发现凯夫拉尔（Kevlar）——用于防弹衣和其他高强度应用的聚酰胺纤维后，公司花费 15 年时间投入 5 亿

美元来推进这种材料的商业化，并学习如何编织这种材料，伴随着工艺的成熟，这种材料得到改进的机会也越来越多。

当制造技术尚未成熟时，企业通过工艺创新即可获得蓬勃发展。20世纪80年代初，日本半导体公司抓住美国竞争对手错失改进制造技术的机会，从而在存储器芯片领域占据主导地位。如今，在高级平板显示器、生物制药和先进材料领域，前沿工艺技术正快速发展，而要保持前沿地位，就必须进行世界级创新。

通过对模块化—工艺成熟度的分析，我们将制造与创新之间的关系分成四种（表4-1）。下面将分别对每一部分进行详细论述。

**纯产品创新**

产品的创新与制造紧密结合带来的附加值并不高，工艺改进的机会很少，宜将制造外包。

半导体产业的许多领域就属于这一范畴。这也解释了为什么会存在蓬勃发展的专注于设计但并没有生产制造设施的“无工厂”半导体公司，如高通公司（Qualcomm），以及仅负责制造但并不进行设计的公司，如中国台湾半导体制造公司。

**表 4–1 模块化—成熟度矩阵**

| 工艺成熟度：工艺发展程度（纵轴：高→低） | 模块化：产品设计的相关信息与制造工艺的可分离程度（低） | 模块化：产品设计的相关信息与制造工艺的可分离程度（高） |
|---|---|---|
| 高 | **工艺嵌入式创新**<br>工艺技术即使已经成熟也仍然属于产品创新的一部分，工艺发生的细微变化都能不可预测地改变产品的特性，设计与制造不能分离。例如工艺品、高级葡萄酒、高档服饰、热处理金属加工、先进材料和专业化学药品 | **纯产品创新**<br>工艺成熟，整合产品设计与制造所获的价值低，宜将制造外包。例如台式计算机、消费性电子产品、原料药和半导体产品 |
| 低 | **工艺驱动式创新**<br>主要工艺创新正快速发展且对产品有重大影响。研发与制造的结合度非常高，将研发与制造分离的风险也非常大。例如生物制药、纳米材料、有机发光二极管、电泳显示器和超精密部件 | **纯工艺创新**<br>工艺技术快速发展，但与产品创新关联并不紧密。尽管产品设计是否与生产地相邻并不是关键，但工艺研发和制造地之间的临近性却很关键。例如先进半导体和高密度柔性电路 |

资料来源：加里·皮萨诺和威利·史，《美国真的需要制造业吗?》，哈佛商业评论，2012 年 3 月，第 96 页。

### 纯工艺创新

改进制造工艺的时机已经成熟，处于该象限产品的生产制造工艺正在快速进步，但其同产品创新的关联并不紧密，因此两者不需要进行垂直整合。产品的设计部门和制造部门在地理位置上并不需要紧密相邻。这对于专业承包制造商来说，向专注于设计的企业提供定制生产意义非凡。然而，在将制造转让给他人之前，企业应谨记此时工艺创新是价值的重要来源。

先进半导体产品就属于此范畴。企业可以只负责设计高级芯片，而无需拥有自己的制造工厂，这是因为在业内已形成相应的设计规范。然而，制造高级芯片的收益相对较低，所以重大的工艺创新仍能改进企业的经济效益。大多数独立的机械部件的设计和生产也属于此范畴。如果企业正生产高密度柔性电路，那么在制造过程中可进行大量的工艺创新，但是，工程规范中所包含的设计规范可保障设计相对于制造的独立性。

### 工艺嵌入式创新

即使工艺技术已经发展成熟，但仍属于产品创新过程极其重要的一部分。工艺的细微变化即可改变产品的特性

和质量，并且这种变化不可预测。对工艺进行调整，即可形成产品创新（如葡萄酒）。因此，保持研发和制造组织上的融合以及地理位置上的临近将会带来较高的价值。

许多传统产业的创新都属于这一范畴，例如高档服饰，其布料裁剪或者缝制的方式会影响服装上细微褶皱的样式。欧洲有一家高档服饰生产商只与当地布料供应商合作，就是因为供应商的制造工程师和公司的产品设计人员需要不断地交流信息。

**工艺驱动式创新**

在该象限中，创新处于科学突破的前沿，重大工艺创新正快速进行。因为每个很细小的工艺变化都会对产品产生重大影响，所以研发与制造的一体化的价值非常重要，而将它们分开则存在巨大风险。管理者、投资者和分析师总是不能认识到这一危险，他们通常将制造视作资金的分散和流失，并推动处于此象限的企业把生产外包，或将生产迁至远离研发且成本较低的地区。这种行为往往会带来灾难性的后果，简单地说，一家处于该象限的公司，如果失去了制造能力，就意味着它也失去了创造有利可图的新产品的能力。

生物技术是一个很好的例子。[3]利用基因工程技术研制的药物都是复杂且不能通过化学合成的蛋白质大分子，而化学合成的制药方法已经诞生了一个多世纪。如果工艺技术（如哺乳动物细胞培养工艺）没有重大进步，将永远无法在实验室外研制出突破性的特效药，例如安进公司（Amgen）用于治疗贫血症的红细胞生成素及罗氏/基因技术公司（Roche/Genentech）〔译者注：2009 年 3 月罗氏公司并购了基因技术公司〕治疗乳腺癌的赫赛汀。基因技术公司的首批研发人员都具有从事生产制造的经验，且早期研发时公司让研发人员与生产人员一起开展工作。[4]安进公司则成立了一支号称业内最强大的团队之一的工艺 - 科学团队。是否具有将这些实验室中的高精度工艺成功放大至可用于生产的工艺规模的能力决定了企业在商业领域的成败。

英特尔公司充分认识到工艺创新和产品创新之间的联系。该公司凭借强大的工艺研发和制造能力开创了一条产品创新的新模式。我们很早就注意到许多半导体公司已不再生产它们自己设计的芯片。如果设计策略不能突破工艺极限，那么依靠第三方承包商进行制造生产将是最佳选择。但是，英特尔公司的策略则是突破制造工艺极限，即在愈

来愈小、愈来愈密集、愈来愈复杂的芯片上实现更强大的性能。英特尔公司于2012年初投放市场的最先进的第三代智能酷睿处理器（代号：Ivy Bridge）就是一个例子。他们采用了被称之为“鳍式场效应”晶体管（FinFETs）的新型晶体管工艺。这种硅制晶体管有微型凸起，呈三维鱼鳍状结构，可使芯片的运行速度比现有微处理器更快，但是能耗却基本相同甚至更低一些。估计业内的其他竞争者在四五年后才能研发出与英特尔相似的芯片。[5] 为什么呢？因为这些芯片的制造需要采用22纳米的新制造工艺。另外，英特尔公司控制着自己的制造，并开发出制造芯片的专用工艺，所以其芯片设计人员要比实施外包制造的竞争对手的设计人员更加了解新工艺技术发展所带来的机会和限制。

## 制造在什么时候重要?

以上分析框架可帮助我们确定美国及在美国运营的公司什么时候应该担心美国制造业的衰落有可能对国家和公司的创造能力产生负面影响，而什么时候却无需担心。如果产品属于表4-1象限中左上部分（工艺嵌入式创新）或

左下部分（工艺驱动式创新），那么专注于研发而将制造外包这一观点就是错误的，在此情况下，将制造迁至远离美国的地方最终将会使产品的研发“脱离美国”。

然而，对于最终产品及其零部件来说，情况可能会有所不同。以苹果公司的平板电脑 iPad 为例，它属于纯产品创新范畴。这个案例解释了为什么取得巨大成功的产品可在加利福尼亚进行设计，而其大多数零部件都在亚洲设计和生产并进行最终组装。但是，iPad 的许多部件（如锂离子电池和触摸屏）可能分属我们分析框架中的不同象限，这时研发和制造保持靠近就非常重要。而且，那些拥有研发和制造能力的国家和地区，未来很有可能使用这些能力创造出新的产品。

这听上去或许是一种距现实尚远的假想，其实不然。我们以前就已经多次见过这种情况。数字摄影的兴起就是一个很好的例子。与传闻相反，柯达公司在数字革命开始时并未放松警惕，其员工长期致力于数字技术开发，1994 年更是为苹果公司生产出首部消费型数码相机。大约在 30 年前，除了最简单的胶片照相机外，柯达公司已停止生产任何产品。这一举动源于柯达公司认为胶片市场有利可图，

而照相机则没有，所以生产照相机不具有什么投资意义。随着日本的尼康、佳能、奥林巴斯、朝日宾得（Asahi Pentax）和美能达（Minolta）等公司接管这一业务，照相机产业已转移至日本。

最初，柯达公司计划在日本购买零部件，在美国进行研发、设计、总装和测试。当时柯达公司的一名高级主管威利在一次对日访问中发现了这一策略存在问题，那就是数码相机太复杂了，它集成了光学、机械和电子工程技术，同时很多制造工艺还在快速发展，这意味着产品和工艺的设计不能实现模块化。该产品属于工艺嵌入式创新的范畴，设计上的任何细微变化都可能极大影响组装的难易度及影像质量。这种产品研发、工艺研发和制造的高度结合，使得提供各种功能模块的企业在地理位置上相互靠近显得至关重要，便于工程师在各工厂间来回穿梭。

日本长野县辖区内的诹访市（Suwa）正好具备这种条件。对于照相机（特别是便携式照相机）和小型便携式消费电子产品来说，它是充满活力的产业公地，在当地拥有强大的供应商网络，这些供应商过去曾有过合作并拥有深厚的专业技术。在某项业务中，例如数码相机，产品生命

周期短，将产品及时投放市场很关键，该产业公地各成员协同合作开发新产品的能力就成为一个巨大优势。诹访产业公地成员包括：生产手表、打印机和微型电子显示器的精工爱普生（Seiko Epson）、生产可变焦镜头和各种光学部件的日东光学（Nitto Kogaku）、生产能捕捉数字图像的CCD 传感器的索尼和松下，以及其他专业生产电路板、注塑成型塑料和塑料零件、生产用于模具、微型机加工件、快门按钮、照相机电子闪光灯管和可充电电池的公司。另外，该地区还是照相机和镜头制造厂商企诺工业公司（Chinon Industries）所在地，柯达公司持有该公司股份。

纽约州罗彻斯特市没有照相机或消费性电子产品产业，相比之下存在较大劣势。考虑到镜头的产品生命周期不到一年，经常在罗彻斯特和诹访之间往返飞行，除了花费较高之外，耗费时间也太长，因此，1998 年柯达公司不得不关闭其位于罗彻斯特的照相机全自动生产线（一些软件业务除外），然后将其数码相机设计业务迁至日本。

通过本章，相信你已经确信一个国家产业公地的发展如何对于该国的创新潜力来说是一个关键的问题。下面让

我们一起回顾一下曾为美国带来独特且富饶的产业公地的决策因素和环境因素，以及那些在过去四十多年间已被侵蚀的产业公地。

# 第五章

# 美国产业公地的兴衰

在产业公地的兴起和衰落中有三个因素发挥着重要作用：研发扶持等政府政策，研发投资、区位选择等方面的公司战略和管理决策以及战争、国内市场规模等外部环境。本章将探讨这三个因素如何影响美国产业公地的兴衰。我们并不是要详述其历史，而是为第六章和第七章的政策建议提供参考背景。

## 产业公地的兴起

正如第三章所述，美国首个产业公地的兴起与大规模生产相关，是伴随着美国军队建立兵工厂，并生产可互换

零件的枪械而产生的。在连续化的生产系统中安装一些具备特定功能的专用设备，从而使生产系统的整体效率大幅提高，在此过程中，美国制造体系得以发展壮大。[1] 1855年，随着私营柯尔特兵工厂在康涅狄格州哈特福德市（Hartford，Connecticut）成立，一块可辐射其他产业部门的产业公地逐渐形成，制造业中众多产业部门获益良多，如缝纫机、纺织机械、家具、锁具、时钟、自行车、火车、机床等产业及后来发展起来的汽车业。

在建立大规模生产用的产业公地过程中，巨大的国内市场也起到了举足轻重的作用——当时美国国土面积出现了自19世纪以来的快速扩张。政府政策也推动了国内市场的发展，如政府修建了全国铁路运输网和通信网。19世纪60年代，《太平洋铁路法案（The Pacific Railroad Acts）》赠与企业1.03亿英亩公共土地，并发行政府债券，支持建设横贯美国大陆的铁路网。[2] 铁路网及后来以相同路径建设的通信网构成了美国国内市场的命脉，也推动了第二次工业革命在美国发生。[3] 20世纪50年代艾森豪威尔政府投资建设的国家高速公路网同样是一个例证。国内市场的迅速发展诱使大量私营企业积极投资，扩大生产和销售规模，并

在后一时期加强了研发力度。[4]与美国形成对照的是，欧洲市场由于各国间的文化、语言和贸易存在障碍，政治和军事方面屡现冲突，以及缺少统一货币等原因，产业发展一直受阻，到20世纪中期，欧洲产业仍处于分散状态。

美国产业公地的发展还得益于美国企业的组织创新：现代化和专业化的企业管理机构。[5]如经济史学家阿尔弗雷德·钱德勒所提到的，现代公司治理结构的形成，即所有权与经营权分离、公司治理结构（如董事会）和分层管理结构的建立以及专业管理团队的兴起，使企业进行大规模生产和销售成为可能，进而能满足巨大的国内市场需求。[6]

在基于大规模生产的美国制造业产业公地兴起的过程中，上述三个因素缺一不可。最初，政府通过对兵工厂的投资播下制造业兴起的种子。然后，日益扩张的铁路网和电报通信网促进国内市场的一体化，从而给企业获取规模经济创造了机遇。但要抓住机遇，实现规模经济，私营企业的大规模投资必不可少。现代企业新型组织形式的出现，满足了企业技术和组织能力投资的需求。[7]相比之下，欧洲就缺少这方面的相似条件。在第二次世界大战结束后的几十年间，私营企业、政府部门和经济环境这三个因素不断

反复并相互作用，已成为以技术为基础的产业公地构建过程中的主旋律。

## 以技术为基础的制造业产业公地的萌芽

美国对教育的重视可追溯至殖民时代，这成就了美国在科技产业的主导地位。19 世纪，美国国内已普及初等和中等教育。1862 年，《莫里尔法案（Morrill Act）》［也称为《赠地学院法案（The Land Grant College Act）》］的出台激励了美国科学和技术教育发展的高涨。它鼓励在每个州建立公立学院，以培养人们的农业生产技术、家政学、机械工艺以及其他“实用性”专业知识；为满足铁路、通信和其他行业日益增长的人才需要，麻省理工学院和史蒂文斯理工学院以及一些“工程型”新院校应运而生。此外，许多一流的高校还新增了工程课程，如耶鲁大学和哥伦比亚大学。[8] 在第二次世界大战前，一些美国大学已设置了航空工程专业等应用科学专业。

19 世纪末至 20 世纪初，美国产业公地发展的又一重大进展是企业实验室的建立，杜邦公司、通用电气公司、美

国电话电报公司和西屋电气公司都建立了实验室。[9]这些企业沿循的是德国一些大型化学和制药公司的发展路线。尽管在此期间也涌现了一批个体发明家和独立实验室，如爱迪生门罗帕克实验室（Edison's Menlo Park Laboratory），但这些企业建立实验室是为了更好地整合研究和商业活动，它们开始将研究当做竞争中的一项防御武器，比如美国电话电报公司建立实验室是为了应对无线电对其电话业务的威胁。越来越多的美国企业将创新作为企业战略的重要组成部分，杜邦公司等企业甚至已将科学研究能力视作企业的核心基础能力。[10]

政府政策，包括反垄断法案、专利法案及相应法律的实施，同样有利于企业依靠创新和科研获得竞争优势。[11]19世纪末，美国法院严格实施《谢尔曼反托拉斯法（Sherman Antitrust Act）》，使得那些达成合作协议以控制价格或产量的竞争者成为民事诉讼的对象。19世纪末20世纪初，法院的裁决强化了企业利用专利权来保护和授权其发明的能力，从而促进企业将研发视作有效的竞争武器。

最终，企业开始认识到，若想充分利用日益增长的外部科技力量，自身必须具备强大的内部科研能力。[12]也就是

说，只有通过建立强大的内部研发能力，才能更好地汲取和开发更为广阔的产业公地中的专有技术。

到第二次世界大战爆发，美国企业已将其大规模的生产能力、现代化的组织形式和科学研究相结合，这造就了美国独一无二的全球竞争地位。[13]这是企业组织能力、管理能力以及大规模利用发明和创新能力的反映。在化学工业和电气工业领域更是如此，杜邦公司、通用电气公司、美国电话电报公司和西屋电气公司等企业能迅速将其实验室的科研成果商品化进而赚取高额利润进行再投资。

## 二战后以技术为基础的产业公地的兴起

第二次世界大战是美国产业公地发展的一个重要分水岭，战争推动了美国公共部门和私有部门对美国国内生产能力和技术能力的大规模投资，但在另一方面毁坏了欧洲和亚洲大量的产业基础，这让美国在很长一段时间都处于世界经济的主导地位。二战给美国对待科学的态度带来了革命性的影响。美国国内大多数科学和技术资源都在支持战争的情况下动员起来，高校学者和来自于产业界的科学

家及工程师并肩工作。这一时期的创新产品包括雷达、近炸引信、抗生素、电子计算机和原子弹。科学家对战争的胜利起到了关键作用，美国公众将他们视作英雄。[14]

在战争结束前一年，美国总统罗斯福要求担任战时科学研究局（OSRD，the Office of Scientific Research and Development）主任的范内瓦·布什（Vannevar Bush）为战后和平时期的科学研究任务制定发展计划。[15]在后来出版的名为《科学：无尽的前沿（Science：The Endless Frontier）》报告中，布什称战争期间形成的研发能力不应荒废，联邦政府应继续支持基础研究。在战争结束前，罗斯福总统不幸去世，但他的继任者和国会注意到了布什的建议。在战争结束后的几十年间，联邦政府对基础科学和应用科学研究的资金投入大幅增加（如图 5-1 所示）。这些资金或是流向已经存在的部门，如五角大楼，其中大部分被用于同苏联之间的军备竞赛，或是用于支持新设立的机构，如美国国家科学基金会（NSF）和美国国立卫生研究院（NIH）。

战争结束后，美国经济欣欣向荣，在《退伍军人安置法案（GI Bill）》的作用下，美国大学毕业生人数增加。得益于大学科研系统的扩张和政府研发扶持力度的加大以及

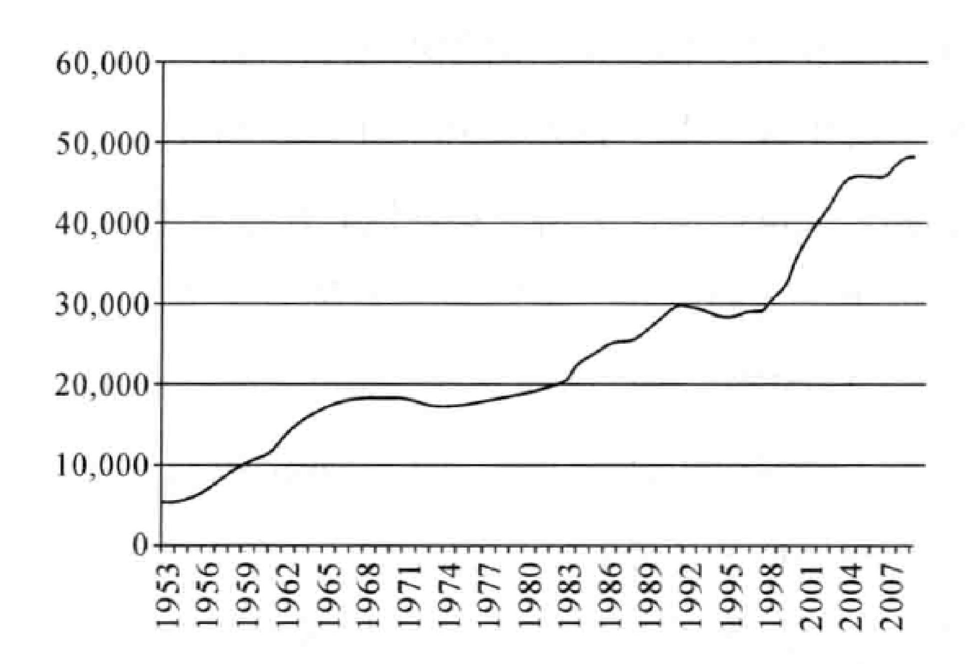



**图 5-1　美国联邦政府在基础科学和应用科学研究上的支出**

**（单位：10 亿美元，以 2000 年美元不变价格计算）**

资料来源：美国国家科学委员会发布的《2010 年科学与工程指标》中的数据（弗吉尼亚州阿灵顿市：美国国家科学基金会，2010 年）。

企业新建或扩建研究课题的需求增长（如图 5-2 所示），美国国内科学家和工程师群体急剧扩大并无需担心就业问题。[16]

军工需求推动了美国技术能力进入了一个全新的领域。例如，洲际弹道导弹的开发需要高可靠性的电子元器件，这成为德州仪器等企业开发集成电路的关键拉动力。宇宙

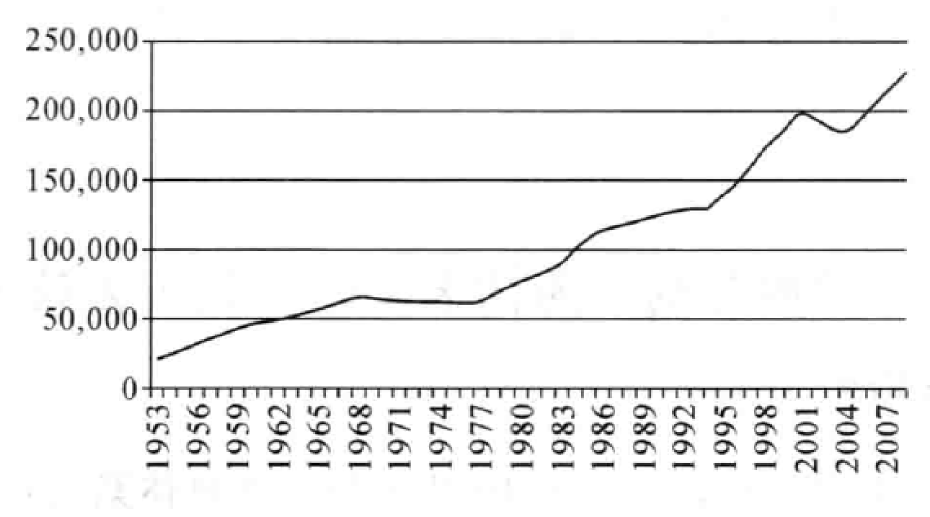



**图 5-2　企业研发总支出**

**（单位：10 亿美元，以 2000 年美元不变价格计算）**

资料来源：美国国家科学委员会发布的《2010 年科学与工程指标》中的数据（弗吉尼亚州阿灵顿市：美国国家科学基金会，2010 年）。

卫星的供电需求推动了太阳能电池板的前期开发。另外，B-1 轰炸机使用的 F101 喷气发动机的设计向 CFM56 系列商用发动机的核心“高温部件”的开发提供了技术来源，如今 CFM56 商用发动机被用于波音 737 和空客 A320。

第二次世界大战后的 30 多年间，产业研究帮助美国制造在全球独领风骚。在先进科学技术领域，美国企业遥遥领先美国以外的竞争对手，而且它们的海外子公司在当地

市场也处于主导地位。毫无疑问，这是属于美国竞争力的时代。

## 公地的悲剧：为什么美国正在失去技术领先地位？

在前面章节中，我们利用汇总统计和具体案例研究了美国技术领先水平的下降和竞争力的衰退。半导体产业的案例更直观地诠释产业公地的兴衰。半导体制造工艺技术是一种能支持多个产业发展的基础性技术，如半导体芯片、光伏太阳能电池、LED 照明和高清显示器等产业。

半导体产业公地包含了一系列人员、企业和能力。除从事芯片制造的人员和企业外，公地成员还包括：设备制造商；纯硅片、化学制品和工业气体等原料供应商；各种从事芯片设计的软件开发、生产规划及产后芯片检测的人员和企业；在材料科学和器件物理学领域从事基础研发的研究人员，他们多数在大学和顶级芯片公司工作。

30 年前，美国在半导体开发和制造领域是不容置疑的领导者。[17]半导体产业公地深深植根于美国，晶体管、集成

电路、动态随机存取存储（DRAM）芯片和微处理器都是在美国发明并率先制造出来的。所有关键制造环节的供应商都集中在美国，这是因为半导体先驱，如 IBM 公司和德州仪器公司，几乎所有的制造环节都是自己制造的。[18]

但支撑美国半导体发展的产业公地正在慢慢地以不可逆转的趋势消亡。但英特尔公司属于例外，因为其仍掌控着微处理器构架的专有技术从而得以蓬勃发展。无厂设计〔译者注：无厂设计（Fabless Design）是指不从事芯片制造，但进行芯片设计〕是这一行业最具活力的模式。目前，70% 的半导体芯片制造产能集中于中国台湾，其余能力基本上分布在新加坡、中国大陆、韩国和日本。在美国，只有镁光科技公司（Micron Technology）有 DRAM 芯片制造能力，韩国和中国台湾的产品几乎占据整个全球市场，美国的闪存制造厂已排不上名次。[19] 像应用材料公司（Applied Materials）这样的设备制造商已将其越来越多的设备组装业务迁出美国，库力索法工业公司（Kulicke & Soffa）等设备制造商甚至已将总部由美国迁至亚洲。几乎所有的芯片测试和包装业务都在美国之外进行，美国国内基本找不到芯片包装的材料供应商。

美国产业公地衰退的主要原因有：来自国外的竞争愈发激烈，负责产业公地长期健康发展的政府部门不作为。美国联邦政府和州政府都忽视了一个事实，其他国家征收的税率较低或是提供慷慨的补贴，这些激励措施使得美国企业认为在国内投建数十亿美元的制造工厂并不可行。在美国，大量企业专注于芯片设计而将生产外包至其他国家，它们认为维持美国制造业健康发展并不是它们的责任，它们很乐意在亚洲制造，最终导致美国芯片制造商在工艺能力、产品质量、生产成本和适应性方面无法与日本、中国台湾和韩国企业相提并论。

美国半导体产业的衰退可追溯至20世纪70年代。当时日本通产省发起一项超大规模集成电路的研究活动。该项目旨在提高日本半导体制造能力以应用于大型计算机。日本政府承担该项目40%的资金，并期望企业通过合并与重组以专注于细线条光刻、电路设计、晶圆加工测试及计算机辅助设计来促进本土电子产业的发展。五家日本公司参与该项目并获得长足发展。

日本电子产业的发展与美国不同，美国对集成电路的需求最初由军工行业驱动；日本集成电路则是由自身需求

拉动，消费型电子产业向日本转移以及日本电报电话公司的发展壮大对 DRAM 芯片需求巨大，所以日本专注于 DRAM 芯片这样的工艺研发密集型产品和低设计强度型产品，并注重强大的制造能力。与之相反，美国企业对制造的不重视导致其制造工艺落后于日本。日本产业的另一大优势是佳能和尼康等本地供应商可以满足对光刻设备的需求。基于上述原因，日本企业迫使除德州仪器、镁光科技和 IBM 外的其他美国公司都撤出了 DRAM 芯片行业，而未来美国半导体设备制造商能否存活也变得更加不确定。[20]

美国曾提出拯救半导体产业衰退的方案：加强技术突破，将芯片设计和实际制造分离。20 世纪 80 年代，美国国防部高级研究规划署（DARPA）的研究人员提出了半导体设计规范：将芯片制造和设计过程分离，设计人员只需将设计方案输入计算机，工厂便按照形成的生产指令进行芯片生产。很多美国企业都已实现无厂设计，包括一些取得巨大成功的新兴企业，如高通和英伟达。它们自行完成设计，并将生产外包给亚洲一些地区（如中国台湾和新加坡），而当地政府对承接外包的企业给予研发扶持，激励企业建立或加强其芯片代工能力。目前中国台湾的合同制造

商，包括中国台湾半导体制造公司和联华电子公司等企业的产能已占据全球的70%左右，其他几乎全部由新加坡、中国大陆、韩国和日本的企业生产制造。[21]

半导体制造重心东移，美国产业公地也随之发生转移。应用材料公司、科磊公司和库力索法工业公司等一些半导体设备供应商仍是该行业的领导者。但为了能靠近消费市场，应用材料公司逐步在亚洲开展设备组装和研发工作，而库力索法公司也将总部由宾夕法尼亚州迁至新加坡。随着中国成为全球电子产品制造中心，一些无厂设计企业为更能接近消费市场都已将其业务迁至亚洲。

只有少数集成设备制造商仍选择在美国本土生产制造，如飞思卡尔半导体公司和德州仪器公司。但为保持半导体制造能力居领先地位，企业需付出巨大成本以确保所有集成设备制造商选择“轻晶圆厂（Fab - Lite）”策略来维持美国工厂的运营，同时该企业会将那些需要新工艺加工的新产品制造直接委托给亚洲工厂去代工生产。

英特尔公司是唯一一家仍在美国进行大规模生产的芯片企业。英特尔之所以能维持在美国进行生产制造，是因为它是该巨额利润行业的主导者，并凭借工艺技术的领先

来保持竞争优势。

美国半导体产业公地的衰落间接影响到其他产业的发展。例如，半导体设备制造向亚洲的转移，导致美国旧金山湾区对精密制造需求下降，从事此类业务的企业数量就大幅减少。此外，精密制造能力的衰退同样造成了航空航天、精密仪表等对其有需求的产业发展出现问题。

三个因素的相互作用引起了美国半导体产业公地的衰落：在政策方面，亚洲等地区采取了积极的政府扶持政策，而美国缺少相应举措；在环境变化方面，制造环节及供应链正向亚洲迁移，技术发展带来了研发和生产的分离；在企业战略方面，大量企业采取无厂设计模式并将产品外包至亚洲地区。在本章的剩余部分，我们将重点说明这三个因素是如何重塑美国产业公地的。

## 环境变化：竞争激烈的世界

如今全球经济结构已和战后时期（1945～1990 年）大不相同。1990 年之前，美国谈论“全球竞争”是指日本或欧洲企业进入美国企业的主战场——美国本土市场。的确，

美国企业向国外销售产品，很多跨国公司已在海外运营数十年，但除一些致力于全球市场的企业外，其他所有企业仍将业务重心放在美国。企业的选择是基于当时的市场环境，那时候美国是世界上最大的市场，也是企业实现增长和获取利润的最大源泉。当时欧洲市场支离破碎且增长缓慢，而日本又因为进口壁垒而难以渗透，日本或欧洲之外的市场通常被归为“其他”或“世界其他地区”。在竞争力方面，欧洲企业的竞争力通常侧重于高端市场，如宝马和梅赛德斯等豪华汽车市场或时尚产品市场，只有日本被美国视作在高技术产业和制造业领域强力的竞争对手。

第一个变化发生在1990年前后。中国、俄罗斯、东欧、巴西和印度开始进入全球市场。这一变化的影响体现在两个方面：

竞争领域显著扩大。美国企业和工人不再仅仅与来自日本和欧洲的传统且熟悉的对手进行竞争，一群雄心勃勃的“陌生”竞争者气势汹汹地踢开了曾经备受精英们宠爱的“俱乐部大门”。

新进入者们拥有大量廉价劳动力，强烈地吸引着美国企业向海外发展。更重要的是，中国等国家正大规模投资

于研发领域并从西方国家的企业获得技术转让，从而推动了这些国家劳动能力的提升和技术能力的积累，使得这些国家和地区越来越具有吸引力。这一重要变化促使发达国家重新作出思考，不仅新兴国家在那些低附加值低技术含量的劳动密集型制造业对发达国家构成竞争威胁，而且也意味着不能简单地从字面意思理解研发和制造的分离，为维持经济的平衡性，制造和研发不能都迁往海外。

第二个结构性的变化正在进行，这一变化与市场的规模和增长机遇相关。美国经济发展历史中具有一项持久的优势，即美国拥有一个很大的（基本上是最大的）国内市场。如前文所述，这极大地提高了美国本土企业和外国企业在美国布局研发、制造和销售能力。虽然美国仍然保持着世界第一大经济体的地位，美国的 GDP 甚至高于整个欧元区的 GDP 总量，但它已经不再是增长最快的市场，当前增长最快的市场集中在“金砖四国”，即巴西、俄罗斯、印度和中国。

2003～2008 年，在美国和欧洲经济受到金融危机冲击之前，中国经济年均增速达到 10%，印度约为 8%，而俄罗斯和巴西分别为 6% 和 4%。[22] 与此相对应，美国经济在同

一时期的平均增速只有2.76%。2000～2008年，中国对世界经济增长的贡献率达到16%，远远超过其他任何单一经济体，甚至要高出欧元区所有国家之和。[23]另外，中国也正快速成为汽车、移动电话、医疗设备、工业设备等多种产品的最大单一市场。这在本质上意味着美国已失去或正在失去其“最大的国内市场”优势，正如美国市场规模曾是吸引企业投资于其产业公地的有力因素一样，中国、印度和巴西这些新兴市场国家也正享有这一优势。

第三个重大改变是，其他国家也都已经认识到对研发和教育的投资同社会经济福利之间的紧密联系，并且它们在某些领域的投资力度甚至已赶超美国。二战后，许多国家在实现经济复苏后逐渐加大了对研发和教育的投资，其中德国对基础研究和应用研究投入了大量资金。前文已经提到，20世纪60年代至90年代，日本、韩国和中国台湾对一些专有技术能力进行了大规模投资，这大大提升了这些国家和地区的全球相对竞争优势。

中国大陆也同样在这方面积极努力。中国政府推出了“863”计划（也称作国家高新技术发展计划）是希望提高国家的创新能力以降低对国外技术的依赖程度。该计划最

初的宗旨是提高国家在战略性高新技术领域的自主创新能力，包括生物医药技术、现代农业技术、信息技术、新材料技术、先进制造和自动化技术、能源技术及资源环境技术等领域。[24] 后来，又相继增加了通信技术和海洋技术领域。

1997 年，原中国国家科技教育领导小组制定和实施了《国家重点基础研究发展规划》，随后由中国科技部组织实施了《国家重点基础研究发展计划（973 计划）》。这两项工作的宗旨都是为了加强基础科学研究。中国还定期制定五年规划，包括最新的"十二五规划"提出发展七大战略性新兴产业的 35 个项目。[25] 这些项目包括照明等高效节能技术；新一代移动通信；互联网核心设备、物联网、云计算及高端软件和服务器；生物制药；高端装备制造，包括航空航天、铁路和运输及智能制造装备；核能、太阳能、风能以及生物发电和智能电网；新材料和复合材料，电动和燃料电池等新能源汽车。规划的出台为政府对大学和研究机构、国有企业的发展战略以及特定项目、资助提供了方向。其中一个例子是对那些购买生产 LED 所用的有机金属化学气相淀积设备的企业提供的补助达到了购买价格的

50%左右。几年前也曾出台了为降低太阳能电池生产所用的多晶硅产品对海外供应商的依赖度的政策。这些举措都将帮助中国成为这些领域的全球制造中心。

## 政府政策未能做到与时俱进

美国决策者曾自信地认为，美国在多数以科技为基础的制造业领域中具有不可挑战的竞争地位。但经过数十年的发展，这种认识越来越不可靠，甚至显得完全过时。世界竞争日益激烈，每个国家都想在技术领域占据优势。随着资本和商品流动限制的减少，企业可以更容易地在世界各地开展业务盈利。海外市场的迅速发展，吸引美国企业纷纷将业务转移出美国。

美国的政策并未跟上这一新变化。华盛顿政府的政策往往只是治标不治本，而且在制定政策时也未能立足长远，综合考虑各种因素。政府只考虑了钢铁、半导体和汽车等某些具体产业在遭受外来竞争的强力冲击并损失惨重时的应对方案。政府对产业提供的帮助往往是实施进口限制或自愿价格限制［基于“有秩序的市场协定（orderly market

agreements)"]。最终，政府向通用汽车和克莱斯勒提供了紧急救助。但产生这一后果的根本原因是，数十年间美国在技术和制造方面竞争力持续下降，例如在钢铁和汽车等产业中表现出的恶劣的劳工关系。

政府对于产业公地的投资情况反映出其缺少前瞻性和一致性的思考。如前文所述，历史上美国政府对科技的支持发挥主导作用，但如今政府还需支持科技研发吗？一些数据表明，美国政府在科研方面的投资增长出现了放缓。20 世纪 50 年代至 90 年代的几十年间，美国政府对基础科学研究的资金投入持续稳步提高，但增速在 2003 年左右开始趋于平缓（如图 5-3 所示）。

更值得担忧的是，资金如何在基础研究和应用研究（有时也称作"应用驱动型研究"）之间进行分配。一般情况下，基础研究是深入挖掘基本原理，如发现如何控制癌细胞再生的遗传机制；应用研究则是用来解决现实世界中更具体的问题，如研究哪些遗传基因与癌症有关。如图 5-3 所示，美国政府在历史上对基础研究和应用研究的支持力度大致相同。这表明美国政府认为基础研究和应用研究的重要性相当。但从 1990 年以来，这种情况发生了变化。1990 ~

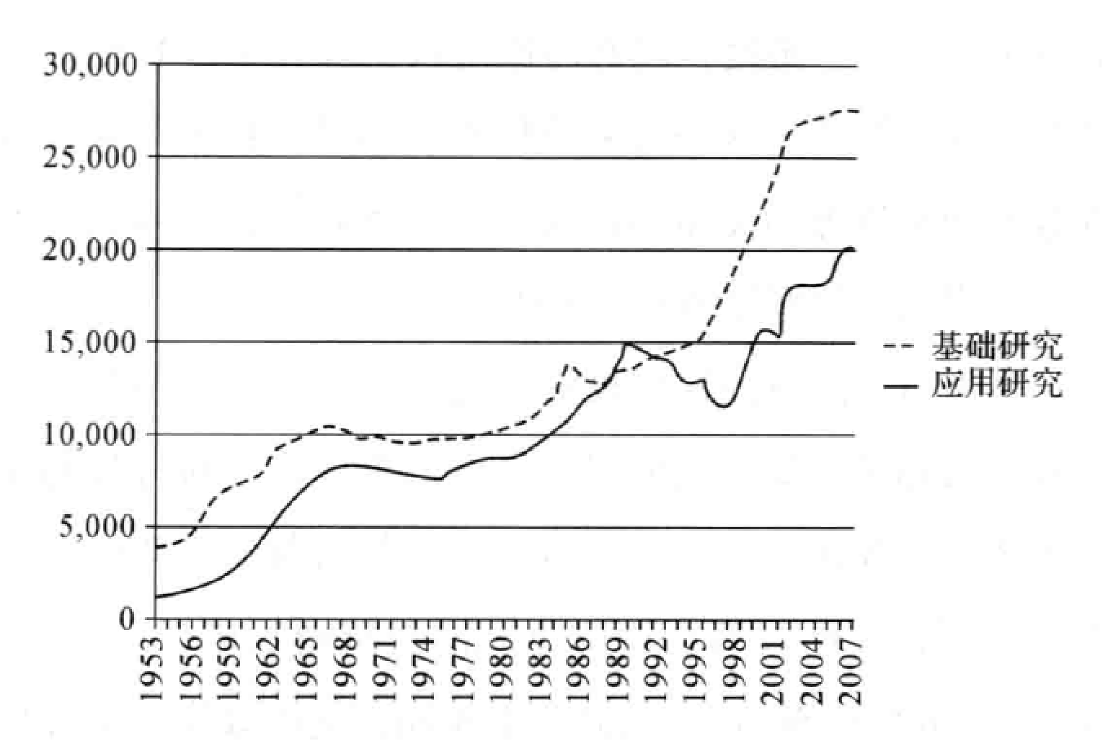



**图 5–3　美国联邦政府对基础研究和应用研究的投资**

**（单位：10 亿美元，以 2000 年美元不变价格计算）**

1998 年，政府对于应用研究的资金支持降低了 40%，虽然在 1998 年后美国政府又加大了对应用研究的资金支持，但支持力度仍落后于基础研究。

事实上，对基础研究和应用研究的支持并不存在非常清晰的界限，而且在资金投入的统计上也很难严格区分。尽管如此，图 5–3 仍反映出了重要问题，由于应用研究作为联通纯科学和商业开发之间的桥梁，对创新至关重要，因此减少对应用研究的投资会加大美国科研成果产业化的难度。

联邦政府对研发的支持方向也已发生重大变化，对生命科学的投入显著增多，对自然科学和工程领域的投入变少。美国国家科学基金会的报告称，过去20年间联邦政府对研发的拨款已翻番（未根据通货膨胀进行调整），对生命科学的投资占总投资比重由40%增长到50%左右。[26]图5-4有关对大学研究的投资数据中可以明显地看出这一变化趋势。

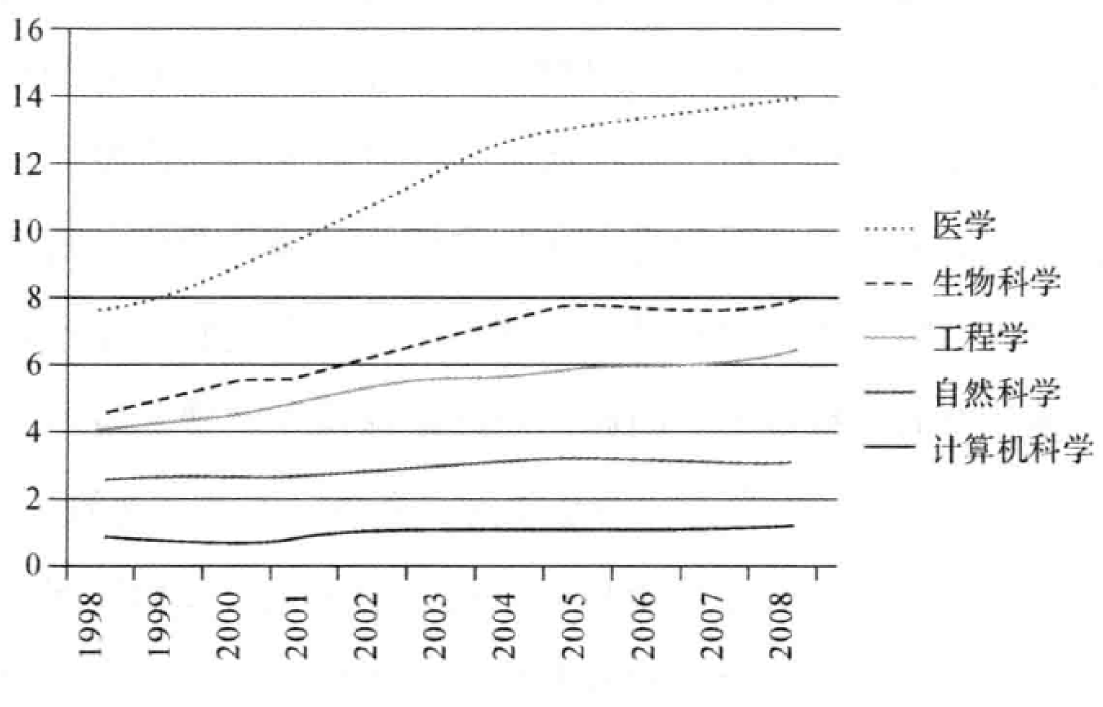



**图5-4　各领域的学术研发经费**

**（单位：10亿美元，以2000年美元不变价格计算）**

资料来源：美国国家科学委员会发布的《2010年科学与工程指标》中的数据（弗吉尼亚州阿灵顿市：美国国家科学基金会，2010年）。

综上所述，尽管美国政府重点支持了产业公地与医学和生物科学等相关的一些领域，但对自然科学和计算机科学的支持力度却未能保持同步。

## 商业活动与产业公地无关？

为探究企业商业活动可能对产业公地产生的影响，我们选取了美国一些大型公司做样本，并对它们的研发经费和资本投入进行分析。选择这两个变量的原因是研发对创新至关重要，而且还能为产业带来巨大的溢出效应；而资本投入能驱动生产力和推动工资的上涨，也是制造业产业公地发展的关键因素。因此，通过跟踪研发经费和资本投入，我们就能了解商业活动是如何“灌溉”产业公地的。

为得出企业研发经费和资本投入的关系，我们还跟踪记录了这些企业支付的红利和股票回购数据。我们通过对企业研发经费、资本投入以及红利和股票回购数据分析比较来确定企业通过何种方式增强竞争力。

我们分析所选取的时间区间是1980～2010年。分析样本如下：抽取每一年市值最大的1000家公司，然后剔除未

报告研发经费的企业，再进一步从剩余企业中挑选出制造业的企业。由于我们只选择制造业企业，这样可以消除那些同时从事服务业和制造业的企业对整个研发经费的影响。例如，如果有越来越多无研发经费的服务业企业进入前1000名，就会导致数据被误解为美国企业缩减了研发经费。经过筛选大约有300～500家企业属于我们分析的范围，这样我们就可分析出美国企业研发经费的支出情况。

结合样本企业在红利和股票回购方面的支出情况可以更加形象地阐释，分析结果如图5-5所示。注意：在分析实例中我们并未获得样本企业1992年以前的有关股票回购支出的数据，因此在此之前的“红利和股票回购”的数据只是红利值。由于1990年之前股票回购支出相对较少，有些数据缺失也不会对整体的趋势判断产生较大影响。[27]

通过数据分析可看出两个趋势，第一个趋势是对现有股东股权分配的激增与研发经费和资本投入相关。1980～2001年，通过红利和股权回购支付给股东的分红约等于研发经费。因此，我们可以认为企业在未来收益中，每投入一美元的研发经费相当于向股东支付一美元分红。但进入21世纪后这一情况发生了重大变化，股票回购等因素导致

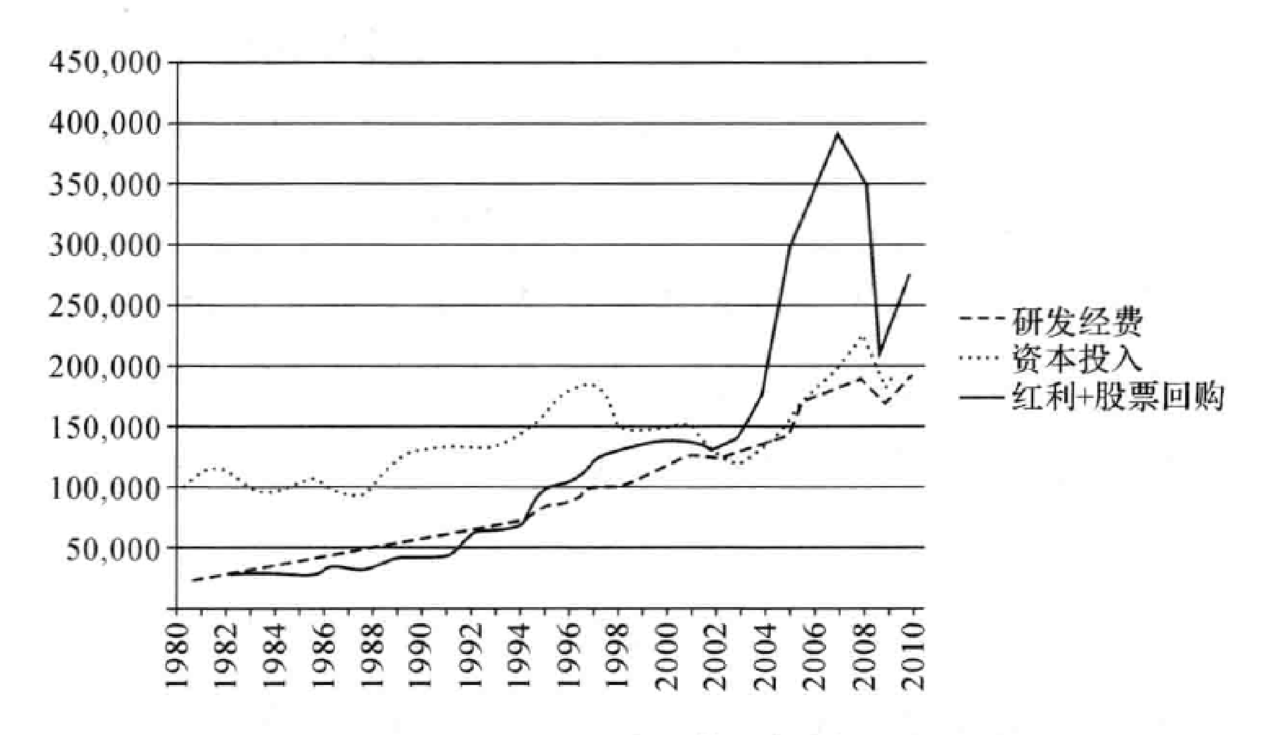



**图 5-5　美国公司用于研发经费、资本投入和红利 + 股票回购的支出情况（单位：10 亿美元）**

资料来源：作者对数据库数据的分析。

了分红激增，带来了研发经费和资本投入的减少。在过去的十年间，企业向股东支付的分红要高于其研发经费或资本投入。

第二个趋势是自 20 世纪中期以来资本投入增长速度相对停滞。1992 ~ 2010 年，美国企业的研发经费增长了 186%，红利和股票回购支出增长了 341%，其中仅股票回购支出自身就增长了 777%，但资本投入仅增长了 50%。当

然，股票回购是由金融危机引起的。若选择2008年作为截止时间，这种现象更加明显。1992～2008年，虽然美国企业的研发经费增长了186%，资本支出增长了71%，但红利和股票回购支出却增长了472%。

1997～2007年的十年间，美国和美国企业的资本投入在某些程度上经历了“失去的十年”。值得关注的是投资的下降不是由资本的紧缺引起的。我们研究的企业中十年间共耗资约2.1万亿美元用于红利和股票回购的支出。很显然，这一段时间是投资人的美好时光，但制造业产业公地却受到侵蚀。

另外，这些数据包括各样本企业的全球支出，比如海外公司的研发经费，所以并未反映全部情况。通过数据分析看出，美国企业在过去的几十年对海外分公司增加的资本和研发投资要远远多于美国本土公司。美国经济分析局统计数据表明，1989年美国跨国公司的海外子公司的资本投入占其全球资本总投入的22%，到2009年，这一数值增加到29%；研发领域也同样如此，1989年美国跨国公司的海外子公司的研发经费仅占其研发经费总额的8.8%，而到2009年已增加至15.6%。[28]

我们所分析的样本不包括在美国运营的外国企业，因此分析结果可能会低估美国企业对产业公地的投资。毕竟，日本丰田和德国宝马等很多外国企业也在美国建立了工厂。为解决这一问题，我们利用美国经济分析局数据对在美国运营的所有企业进行分析。

美国经济分析局的数据能帮助我们对资本投入进行更细化的研究，从中我们得到两类与制造业更为紧密相关的资本投入指标：制造业建筑投资和工业设备投资。我们将这两类指标同研发经费放到一起来观察。为得到更加直观形象的比较结果，我们对数据进行指数化处理并设定2005年的制造业建筑投资、工业设备投资及研发经费均为100。图5-6展现运行态势，各曲线的交汇并不表示投资绝对额相同。这种指数化的方法极具意义，因为我们较为关注投资变化的相对速率，而非绝对支出额。

该分析表明，20世纪80年代末以来，美国对制造业建筑投资总体呈下降态势，而对工业设备投资则出现扩张，但仍不及研发经费的增长速度。这些数据所呈现的趋势与我们前面分析所指出的美国制造业“去硬资产趋势化”的发展态势是一致的。

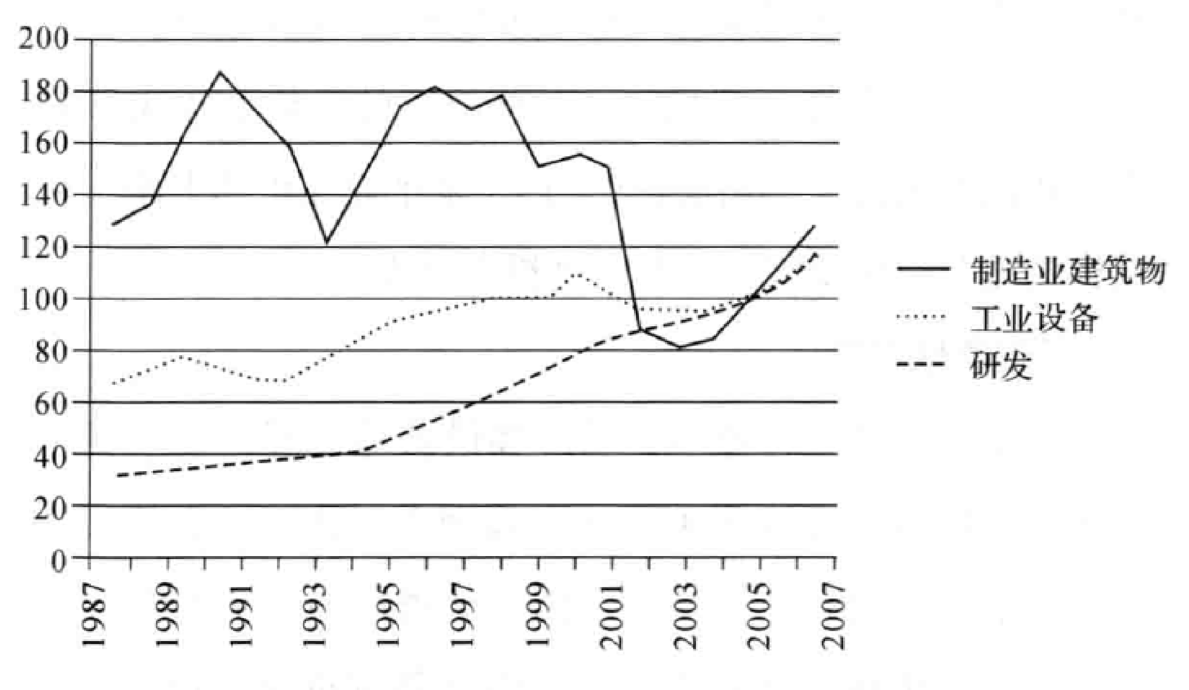



**图5-6　美国制造业建筑物、工业设备和研发投资变化**

**(指数：2005年=100)**

资料来源：作者对美国经济分析局的数据进行的分析。

## 这些趋势背后的管理行为

当企业管理者在进行投资决策时，如考虑资金是投向研发还是用于资本支出，或在国内投资还是国外投资时，他们的决策会受到在商学院中所学的净现值和财务收益客观计算的分析模型和潜在管理理念的影响。因为管理者对分析模型的理解存在局限性，所以对于复杂决策来说，判

断至关重要。管理理念的两个重要特性可以解释过去几十年间企业的资本支出变化：一是硬资产的价值低于无形资产，我们称之为“逃离硬资产”；二是企业在市场上购买所获得的效益始终要好于企业自己投资建设。

**“逃离硬资产”**

在知识密集型行业中，工厂和设备等硬资产已不具备竞争优势的观点已成为美国的管理理念。这一理念的实质是尽可能缩小硬资产的规模，因为硬资产通过折旧在损益表表现为支出项，在资产负债表中也是沉重的负担。但如前文所述，这种理念是错误的。由这一理念产生的“逃离硬资产”实际上是“逃离硬技能”的第一步，因为工程设计、工艺开发、设备开发和工艺改进等硬技能是与硬资产紧密相连、不可分割的。

现在已经有许多企业认同这一理念，诚然也有例外。英特尔公司的微处理器推动了信息革命，它代表着知识经济的最前沿，人们对其具备知识创造者的资格表示认同。2010 年英特尔公司研发投入为 55 亿美元，其中同样也投资巨额资金于硬资产上，在制造方面，英特尔公司摒弃了半导体行业的传统观点，采取纵向一体化战略，在 2010 年其

资本支出达到52亿美元，其中绝大部分金额用于建设工厂。

康宁公司是另外一个特例，该企业已有160年历史，总部位于美国纽约。康宁公司一直处于玻璃、陶瓷制品和新材料领域技术创新的最前沿。2010年该公司将约占销售额10%的6亿美元投资于研发，同样投资10亿美元用于厂房建设。与英特尔公司一样，康宁公司的工艺技术能力确保了其行业领头羊地位，并且在硬技能方面领先于其他竞争对手。

**购买VS建设**

现在，采购经理的处境有点像位于一家非常大的糖果店的儿童，拥有着前所未有的各种选择。需要电子组件？可以在中国、亚洲其他地区和墨西哥中寻找低成本供应商。需要软件服务？印度是一个再好不过的地方，如果进一步权衡质量和成本，东欧也是一个绝佳的选项。需要化学品开发和制造？中国、韩国、印度和东欧都能提供多样选择。

在过去几十年间，全球经济日益开放，所有企业都明白灵活的优越性并避免将资产“放进同一个篮子里”。根据这种理念，如果企业想要建设一家工厂，就会让别人建设，

然后再从他们手中购买；假如明年会出现更好的选择，那就等到明年。若企业在下一年可以从世界其他地方找到更好的进货渠道，就不会投入现有劳动力。

跨国公司付诸大量努力来利用全球的产品和劳动力实质上是在寻求套利机会。正如迈克尔·斯宾赛（Michael Spence）和桑代尔·赫拉兹怀约（Sandile Hatshwayo）指出：跨国采购提高了全球商品和服务市场的效率。[29]我们完全赞同这种观点。然而，企业是通过快速更改进货渠道，而不是在运营地创建独一无二的能力，这种做法深受质疑，企业在寻求市场失灵和套利机会上是否把触角伸得太远？企业这种做法可能有助于提高市场效率，但企业追求的这种“快捷方式”是否有利于实现企业的长期利益？我们认为企业未对当地产业公地作出“贡献”孕育着风险。从经济理论的角度看，这种贡献是把双刃剑，一方面，它限制了企业未来的选择，寻求套利就是尽可能避免贡献从而获得更多选择机会；另一方面，当工人、供应商、消费者、合作伙伴等对企业做出长期贡献时，企业由此获利。例如，通过对企业员工进行专业培训提高生产力，或者供应商将工厂设在企业附近，这样可降低物流成本，提高协调性，

企业从这些贡献中均可获利。

他人对我们作出贡献，我们很乐意并获利，但若我们未能对工人、供应商、消费者和合作伙伴作出贡献，那我们就将无法期待他们的贡献，经济理论及常识已给出了明确的答案。如果企业不能让供应商有利可图，那么供应商也不可能对企业作出贡献。在进行套利选择中，企业往往盲目跟随，而不作出明智选择，通过不作出贡献，企业可以灵活选择最低成本的进货来源，但同时也丧失了其合作伙伴所作出贡献的效益。

美国产业公地的兴起既不是自然的，也不是必然的。它是政府和私营企业发展的产物。同样地，美国产业公地的衰退也不是自然或必然的。不得不承认，经济环境已发生巨大变化。美国正面临着更具挑战性和复杂性的世界经济，但这并不意味着衰退是不可避免的。在本书的后两章，我们将重点分析企业和政府为扭转颓势所需采取的政策措施。

# 第六章

## 借政府的有形之手重建公地

领导力至关重要。倘若没有源源不断的才华横溢、训练有素同时又斗志昂扬的企业家，那么任何一种经济体都不会成功。的确，商业史学家阿尔佛雷德·钱德勒曾说过，在19世纪晚期至20世纪早期，美国经济崛起的主因之一就是得益于职业“管理层”的出现。进入20世纪后半叶，美国的企业家们推动半导体、个人计算机、软件、生物技术、计算机制图、电子商务及互联网等产业的产生和发展来促使经济结构转型。本章描述了企业管理者在21世纪的美国产业公地复兴中可以而且应该充当的角色。

当然，我们也坚信会有很多人对这个结论不以为然，并且还会认为在私营企业管理者的日程中增加一项额外的

事务有失公允。因为这些企业管理者已经为应对咄咄逼人的竞争对手、严峻的市场形势和无穷无尽的投资者压力而忙得不可开交。

还有许多经济学家和高管也认为让跨国公司把国家利益置于公司利益之上是不现实的。他们注意到，尽管许多跨国公司总部都设在美国，但其股东却来自世界各地，公司在美国境外雇佣的员工人数可能超过美国本土；而且，其他国家对跨国公司收益的贡献卓著并呈快速增长的态势，越来越多的非美国公民和非美国常驻人员正在快速跻身管理层。2011 年 11 月，在一个由哈佛商学院主办的有关美国竞争力的研讨会上，可以看到美国跨国公司领导者所面临的身份认同危机——一家著名美国公司的 CEO 提出，作为一名美国人，我支持美国经济，但是我的管理团队中有一半都不是美国人，半数以上的雇员来自于其他国家。所以当我告知他们，作为 CEO，我要对我的祖国（美国）有所作为时，他们并不会感到振奋。

由此我们得出的结论是：重建美国的产业公地，企业和政府都身肩重责（我们将在下一章分析政府在重建产业公地中可以而且应该充当的角色）。这里需要明确的是——

我们并不提倡企业的领导者为了爱国或履行公民义务而这样做；相反，我们相信投资并支持企业所在的产业公地通常是符合企业的长期利益的。

企业开展全球化的运营无可厚非，实际上，这对很多企业来说也是不可或缺的。但是全球化的企业却失去了在本地产业公地上发展的战略眼光，往往肆意地减少甚至完全放弃在产业公地上的开发运营。当企业成为产业公地建设的长期参与者，那么任何可能弱化产业公地的行动都可能面临风险。这是因为一块强大的公地可向其成员提供强劲的竞争优势，因此，任何弱化公地的行为不仅会损害该公地所在国家的经济，也会伤及公地内的企业。

如果有高管对此逻辑毫不买账，很显然是因为他们认可时下非常流行的管理手段或领导方式，即仅把市场和竞争者分析作为制定策略的关键依据，这种观点把制造看做一种成本，同时把迎合股东的短期利益作为管理者的首要任务。相反地，我们认为强大的管理者应能明白下列要素的重要性：

（1）驻扎在公地内是竞争优势的宝贵源泉，因此这种优异能力应成为战略不可或缺的组成部分。

（2）在决定某项目是外包，还是投资建设，或是改进的决策上，应将一块运营良好的产业公地的价值以及研发和制造的紧密联系度作为决策依据。

（3）管理者应着眼于公司和所有股东的长期利益，而不是部分特定股东的短期利益上。

下面我们将对上述要素进行更深入的分析。

## 一种全新的思维模式：用能力竞争

如果你是一个运动迷，那么你就会知道通常在比赛中获胜的团队都具有较强的综合能力（拥有超凡的天赋、顽强的毅力和团队协作的能力）。在军事战争中，能力植根于武器、训练、动机和战术技能的有机结合，这些因素大大超过军队规模的重要性。在商业竞争中，诸如苹果、宝马、IBM、通用、英特尔、台湾半导体、康宁、西南航空和丰田之所以能一直保持领先地位，就是因为他们一直拥有竞争对手无法企及的优势。正如我们在最后一章中所述，许多公司已成为“购买而非建设”的思维牺牲品。他们不是选择自己创造专属技能，而是选择通过从别处购买的方式来

寻求优势。这种思维模式与我们所倡导的“用能力竞争”的理念正好背道而驰。毕竟，如果你可以从第三方购买某类物品（如廉价的劳动力），当然你的竞争对手也可以买到。这样体现到公司的具体运营上，你与你的竞争对手也就毫无二致，当然也不存在任何战略价值。唯独那些独辟蹊径、拥有难以被模仿能力的企业才能逐步积累竞争优势。[1]

将能力视为企业竞争优势的源泉，直接影响着人们应怎样权衡在产业公地上的投资问题。通过这种方式进行竞争的企业，总在寻求创造或得到特殊技术和知识的专用权来获取竞争优势。实现这种能力往往耗时甚久，而且通常具有明显的地域属性，这是因为由工人、供应商和其他合作伙伴在本地的产业公地上建立的技能、专有技术和能力很难在其他地方复制。同时还有另一种很难从别处轻易获取的资产——深层关系，即通晓如何与公地内的其他成员更高效地合作，而且因为长期合作而相互信任。需要重申的是：这并不是反对公司去新的地方开设分支机构，或者建立新的雇佣和供应商关系；我们仅仅强调，公司不应忽略或轻视其在自有公地上已经创造出来的能力的价值。在

是否投资或者外包的决策中就应考虑到这种价值，如在研发、制造以及这类运营的选址决策中。我们将在本章的后面讨论如何做此类决策。

企业管理者能采取很多实际措施来将他们的公司打造成“能力优势型”竞争者：

（1）**在战略制定过程中，将建设能力作为一个明确的目标。**我们打算如何取胜？靠战略！当然这个简单的问题还囊括各种不同要素。其中之一就是：我们打算玩什么“游戏”？这一问题关系到产品市场的选择以及在目标市场上的定位，该部分在制定战略的过程中也受到最多的关注且具有诸如市场和竞争对手分析等传统技巧；另外，该问题往往还是战略竞争中较为显性的部分：因为每个人都可以知晓在移动通信装置、汽车和计算机等市场上不同竞争对手的“作为”。

策略制定过程中更艰巨的部分是回答下列问题：为了在我们所选的“游戏”中取胜，我们必须拥有哪些独特的技能或能力？我们发现在任一情形下，许多公司对此问题都未给予必要的细致考量。这很大程度上是因为传统的管理分析工具并不太适用于分析此类问题。例如，传统的净

现值分析法可以清晰地计算出创造一种能力所需的成本，例如研发投入、资本支出和劳动力培训等等。但是，如果你选择把这种能力外包出去，传统方法却不能告诉你这项能力流向你的竞争对手所需的成本。

（2）**对公司能力有深刻认识的主管人员参与战略制定，即那些通晓公司技术、操作工艺、车间文化和供应商网络的高管**。如果决策过程成为对公司技术和运营知之甚少的高管支配的财务游戏，那么他们就会很难重视能力是如何创造竞争优势的。

（3）**采用动态的视角**。这是最具战略价值的能力，也是最难被模仿的能力，所需创建的时间也最为漫长。这种能力不可能通过一年的迅猛研发或投资来构建。相反，这种能力是对有形资本和人力资本多年累积投资的结晶，当然这也需要深入而持久的努力。[2]

具有此种思维模式的公司会假定竞争对手不是一成不变的，所以他们不断地寻求深化或扩展其能力的方法。他们的管理者认为：能力就好比肌肉，不使用就会萎缩，而且一旦萎缩就不容易恢复。的确，对一项在建的能力不再进行持续投资、或者关闭一家工厂、或者把制造业外包给

一家离岸的供应商，这类决策都是一旦做出决定后覆水难收的。戴尔和惠普就曾饱尝此类苦果。当他们选择第三方来设计和生产他们的个人计算机时，他们并没有意识到这样就等于放弃了作为创新者的竞争能力。如今他们就不得不在快速增长的平板电脑市场上为追赶苹果而付出代价。

采用动态的视角同样也意味着承认成本结构是随时间或地点变化的。许多公司在诸如美国和西欧这样的高成本地区投资设厂，第一反应就是觉得由于高薪酬和高物价（如土地、必备的污染处理设备和电）而缺乏内在的竞争力，也就“顺理成章”地将生产转移到低成本国家。

这种思维有几处漏洞。正如几十年前一些企业在亚洲其他地区所经历的一样，大多数企业发现当今中国的人力成本也早已今非昔比。即就是，今天的低成本洼地并不代表明天依然是低成本洼地，而那些看似高成本的地区可能并不需要对研发过程、劳动力培训和其他运营能力进行投资，这些能显著提高生产力水平，进而弥补成本差异。我们在哈佛的同事杰·里夫金（Jan Rivkin）和迈克尔·波特（Michael Porter）将这种做法称为“改进，而不迁移”。[3]

（4）认识到仅靠研发或新工厂的投资不能买到良好的

运营能力。能力植根于一个各部分相互依存的系统中，如在第三章中所述，丰田向那些急于复制的竞争者开放其引以为傲的丰田生产系统，当然没有一家公司能完全模仿。这是因为像丰田这样的企业所具有的能力都是扎根于一个复杂的、相互依存的各项决策系统中，这些决策是关于怎样设计产品、工艺和装配线；怎样管理供应商、产品质量和存货；怎样安排生产时间表；怎样培训和激励公司员工；怎样实施车间改进和其他一些决策的整体集合。这样使得模仿变得困难，当然这也就是此类能力能拥有如此强大竞争力的原因。

由此可见，能力需要对系统的各部分保持持续的关注和投资。正如我们下节将讨论的那样，公司也会因临近一块健康发展的产业公地而获益。

## 在选址决策中寻求正确的计算方法

对于很多公司而言，在哪里建设制造工厂或购买产品大部分是以狭义的财务标准作为决策依据。制造部分被视作一个成本中心，因此分析的目标就是总成本最小化。投

资制造业资产的决策与任何其他投资决策一样，都受到严格的收益回报约束，在分析过程中，税收、法规、知识产权和政治因素也常常被置于重要位置。

然而，这类分析却未充分考虑到在一块健康发展的产业公地上运营所具有的价值以及公司的决策对公地的健康发展所具有的影响。具体地说，就是他们没有充分考虑到制造和研发的分离可能对公司创新能力的影响，以及从遥远的地方引进更多的产品是否会伤害本地的产业公地，而本地的产业公地恰恰是长期竞争优势的根本源泉。这类议题被排除在决策制定过程中的原因之一无疑就是它们很难被量化。但是如果你不将这些因素考虑在内，那么得出的数据只会让你误入歧途。现在让我们来看看如何获得正确的计算方法。

## 理解身处一块繁荣的产业公地所具有的战略价值

在全球化日盛的今天，地理位置的布局意义反而变得更为紧要，至少对于企业就是如此，因为拥有在一块产业

公地上优先进入的能力可以让企业领先于其他的竞争者。因此，公司的管理者必须深谙公司运营所在公地所给予能力的价值。这就需要对供应商能力、劳动者技能、当地机构的水平（如大学或职业院校）以及复杂的消费者群体及其购买力进行深入评估，还应分析怎样在地理位置上优化这类资源来规划企业的运营。

那么利用这类“本土元素”，是否就意味着远离全球化？完全不是！尽管一家基于美国的企业应该开发和利用美国的产业公地，但同样也需要思考如何利用在全球各地分公司的“本土元素”。全球化意味着扎根于世界各地，而不是漂浮不定。比如公司总部位于瑞士巴塞尔的诺华（Novartis），其研究总部位于美国马萨诸塞州的坎布里奇并同时在美国的加利福尼亚、英国、瑞士、意大利、中国和新加坡都设有研发中心。诺华选择那些能提供大量人才和合作伙伴网络的“富饶之地”，并努力在该地区实现“本土化”。

同样地，在做采购或工厂选址的决策时，应检验这项决策是否可能损害具有重要战略意义的“公地”。例如，如果你是一块产业公地上的巨头，即你就是这块公地上占主导的买方或关键的供应商，那么你必须认识到，你关闭一

家工厂，或将某种产品的采购从公地内转移到海外都将对所在公地造成严重的打击。因而，随着公地环境的恶化，你必须考量这将怎样影响你获得核心竞争力的能力。

没有简单的方法来量化这种影响。有时公地所提供的能力可能会变得过时或者与企业的需求不再吻合；抑或是企业的主要合作伙伴（如供应商或工人）的技能水平一直停滞不前。在这样的情况下，公地不再能提供大的优势，这可能就是企业离开的时候了。

## 创新的意义

正如我们在本书中所讨论的那样，在大多数情况下，将研发与生产整合起来对于创新来说至关重要。[4] 当企业制定外包决策时，怎样评估研发和制造在地理位置上分离所带来的成本？如第四章中所述，这一成本基于两个因素：第一个因素是研发和制造独立运行的能力，换句话说就是产品和工艺技术的模块化程度；另一个因素是工艺的成熟度，这里我们主要指制造工艺已进步到何种程度。我们在本章再次列出制造业—模块化矩阵供您参考（见表6-1）。

**表 6-1　模块化—成熟度矩阵**

| 工艺成熟度：工艺发展程度 | 低 ← 模块化：产品设计的相关信息与制造工艺的可分离程度 → 高 | |
|---|---|---|
| 高 | **工艺嵌入式创新**<br>工艺技术即使已经成熟也仍然属于产品创新的一部分，工艺发生的细微变化都能不可预测地改变产品的特性，设计与制造不可分离。例如手工艺品、高级葡萄酒、高级服饰、热处理金属加工、先进材料和专业化学药品 | **纯产品创新**<br>工艺成熟，整合产品设计与制造所获的价值低，宜将制造外包。例如台式计算机、消费性电子产品、原料药和半导体产品 |
| 低 | **工艺驱动式创新**<br>主要工艺创新正快速发展且对产品有重大影响。研发与制造的结合度非常高，将研发与制造分离的风险也非常大。例如生物制药、纳米材料、有机发光二极管、电泳显示器和超精密部件 | **纯工艺创新**<br>工艺技术快速发展，但与产品创新关联并不紧密。尽管产品设计是否与生产地相邻并不是关键，但工艺研发和制造地之间的临近性却很关键。例如高级半导体和高密度柔性电路 |

资料来源：加里·皮萨诺和威利·史，《美国真的需要制造业吗?》，哈佛商业评论，2012 年 3 月，第 96 页。

我们的分析并没有排除对制造业投资进行严格财务分

析的必要性，也不忽视可能影响采购决策的其他因素，比如与消费者的邻近性、市场准入的政策壁垒、税收和法规。相反，这些因素可以用来帮助管理者更多地从战略层面考虑研发与制造在地理位置上分离的影响。

为了制定出适用的生产决策，你必须确定你的业务属于上图中的哪个象限。尽管没有简单的准则判断生产技术是否成熟、产品设计和工艺技术是否模块化，但仍可凭借一些要素来作为判断的依据（见表6-2）。

首先，如果一项工艺技术在相当长时间内都未发生变化（或在大多数情形下，变化是不断递增的）且当前产品的性能（依据产量、质量和成本来判断）看起来能满足市场的需求，那么就表明产业技术很可能处于一个成熟的阶段；如果成本正在下降，产量大大增加，工艺加速改进，而且你预期竞争对手或设备供应商会继续大力投资于工艺研发，那么产业技术很可能就处于不成熟阶段，与供应商甚至是来自其他行业的公司进行商讨可能有助于你确定是否将发生重大的工艺创新。

其次，工艺参数很难程序化，工艺变化对产品特性有着

**表6-2 设计和制造的关系：需要权衡的问题**

| 评估工艺成熟度 | | 评估模块化程度 | |
|---|---|---|---|
| 在你的业务里，基础工艺技术发生的最后一次重大变化的时间 | 当前工艺技术满足商业要求（成本、产量和质量等）的程度如何 | 工艺技术和生产制造能力对产品设计选择的约束程度有多大 | 产品设计中对于制造工艺的依赖程度有多大 |
| 工艺技术在过去五年间的变化速度如何 | 未来五年里，工艺技术的哪一部分具有发生重大变化的可能性 | 生产工艺的细微变化对产品重要特性的影响程度有多大 | 产品设计和工艺设计可程序化的程度如何 |
| 你所处行业内的公司（包括设备供应商和其他供应商）所投入的工艺研发有多少 | | 对产品参数和工艺参数背后关系的了解程度如何 | 是否存在可与具体的产品设计范围兼容的标准化工艺平台 |

资料来源：加里·皮萨诺和威利·史，《美国真的需要制造业吗?》，哈佛商业评论，2012年3月，第98~99页。

重大的影响，同时缺少标准化工艺也反映出了模块化程度较低。当然这一结论常常也还需要在产品设计者、工艺工

程师和生产人员中进行深入的讨论，来自不同部门的人对此结论也会有迥异的看法。产品设计者通常会低估设计方案对制造工艺的影响程度，同样地，工艺工程师和制造人员通常意识不到工艺或操作的变化可能对一项设计的影响。

在大量的企业里，那些真正最了解企业生产选址可能对创新有所影响的人，反而对这类决策没有发言权。在研究过程中，我们曾对话一家生物科技公司，企业决定将制造业务外包至离自己有半个地球开外的一家供应商，实际上并未听取任何来自工艺研发专家的建议（这项决策完全基于资金成本和财务报表分析）。尽管这家公司选择了一家经验丰富、能力出色的供应商，但是该供应商在扩大生产和提高产量上困难重重。随后出现的严重供应短缺，造成了该公司股价大幅下跌，最终该公司惨遭收购。

在利用这些指导方针时，不仅要考虑到当前的现实情况，还应关注未来的发展趋势，因为技术常常是以不可预测的方式演化的，这也使得运用这些指导方针更加困难。因而，在评估这类趋势时，应将下列规则谨记于心。

**制造技术重焕活力**

人们往往倾向于把任何特定的工艺技术的生命周期看

成一条类似从婴儿期到成熟期的单行线（好比我们人类的生命周期）。当一家公司所处产业的工艺技术已发展至成熟期，那么该公司很容易忽视工艺创新的可能性，因此通过外包或是在国外投资，从而将生产基地转移至海外的低成本地区来降低生产成本。但实际上，在生产过程中“改头换面”的工艺技术时有发生。

数十年来，钢铁工业一直被视为典型的工艺技术成熟行业，许多在美国和欧洲的大型钢铁制造商几乎都已放弃了工艺创新。他们专注于合理控制产量，并将生产转移到低成本地区。直至20世纪70年代，一些使用电弧炉和其他新型工艺技术的小微型钢厂引领了钢铁行业的“文艺复兴”，以致许多成熟的大型钢铁制造商也难以和它们抗衡。同样，美国强生公司成功研发出全新的成型技术，大大降低了隐形眼镜的生产成本并提高了生产的稳定性，强生借此推出了一次性隐形眼镜，从而占据了隐形眼镜的市场领先地位。而那些正忙于不断改良传统眼镜的制造商，只能眼睁睁地看着市场份额急剧下滑。

在消费电子行业也发生过类似“涅槃重生”的案例。在20世纪60至70年代，消费电子行业中的大多数人都认

为该行业的产品及其制造技术都已行至生命周期的末端。在那个时候，生产电视、音响设备和收音机都是属于劳动密集型行业，几乎不需要任何特殊的技能或工艺，故而可以在任何地方生产。这导致美国的消费电子巨头都将其生产转移到低成本的海外地区，但是在接下来的二十几年里，消费电子产品和生产工艺却发生了翻天覆地的变化。时至今日，制造电子产品已经涉及高度复杂的尖端工艺技术、高密度的封装技术、先进的显示器技术、领先的能量储存和管理技术。

**警惕“去模块化”**

有时候新技术也会增加产品设计和制造工艺之间的依存度，例如喷气式飞机。数十年来，喷气式飞机的设计和制造呈现出高度的模块化。这也解释了为什么波音公司可以将飞机的研发和制造的大部分业务转包给世界各地的承包商，然后在其位于美国华盛顿州的工厂内进行飞机组装。但是在其787梦幻客机项目中，碳纤维复合材料取代了铝合金材料，改变了原有的生产方式。原来的模块化设计规则不再能充分保障全系统水平的应力传递和载荷——这也是波音公司从一开始就没有弄清楚的问题。因此，波音在

零件组装过程中遇到了困难［如来自意大利阿莱尼亚航空工业公司（Alenia Aeronautica）的水平稳定器与飞机一侧的机翼连接］。这样就导致了大量的重新设计和返工，因而该项目也遭到严重延误。

**不要浪费低模块化带来的优势**

许多公司尚未意识到其产品设计和制造工艺的深度融合实际上是竞争优势的主要来源。因为这种融合作为一项主要的准入门槛——要求新加入者熟练掌握产品技术、工艺技术以及两者之间的相互作用。因此，如果研发—制造的模块化程度较低，市场上现有的公司就不应该将生产外包。

在通常情况下，对一种产品的设计实施逆向分解的难度要远远低于破解一项别人所专属的制造工艺，这也就有助于解释为何高成本下诸如杰尼亚（Zegna）、阿玛尼（Armani）、菲拉格慕（Ferragamo）和麦丝玛拉（MaxMara）这样的时装公司仍选择在意大利进行其高端产品的生产。在高档时装业内，产品设计和生产的联系是非常紧密的，例如布料如何裁剪或者缝制都可以在细微处影响衣服的褶皱样式，而这点又恰恰体现了服装的品质。这些公司将其生

产地保持在意大利（设计之都）不仅能更好地保护其专属设计，而且也降低了被仿制的风险。基于同样的缘由，通用仍坚持将喷气发动机的关键零部件的制造和组装在设计地完成，而这两项业务都依赖设计和制造的紧密结合。

尽管如此，有一些公司还是选择将生产外包，从而不经意间破坏了自身具有的低模块化优势。当今生物技术领域就存在这种现象，由于生物技术工厂的投建需要大量的资金，因而有些公司将生产外包给第三方，并培训他们如何生产。将设计和生产放在同一地方进行当然是说起来容易，做起来难，而抛开这个我们前面谈到的观点，将生产外包的方式也存在很大的风险——即可能导致专有技术外溢，行业中工艺的标准化程度提高，从而大大降低制造环节作为壁垒存在的作用，尤其是对于新产品。随着未来生物类似药，特别是生物技术药品的仿制品的大量使用，一些创新型生物科技公司也将为这样丧失制造优势而后悔不迭。

## 领导力至关重要

在现实情况中高管们面临在短期内实现公司股价最优

化的巨大压力，因而我们经常能够听说上文中所提倡的方案是不切实际的。许多高管指出："股票市场只关心下季度做什么，我们实在没有时间去考虑长期投资。"我们将这种"无能为力"的托辞称为领导不善。

现在还没有证据表明，进行长期投资，公司股价就会表现不佳。以生物技术产业为例，追溯到20世纪70年代中期，所有上市的生物技术公司的总利润在该行业的发展周期中的大多数年份都是亏损的，甚至在公司运营十多年后，许多生物技术公司也从未盈利。[5]然而，生物技术产业自出现以来已在公共股权投资中融资了数千亿美元。如果股票市场也是如此短视，那么我们也就不可能看到诸如生物技术产业和制药产业的出现，抑或是像波音这样的公司——该公司已耗时十多年，豪掷一百多亿美元来开发新一代飞机。

在以能力建设为核心的长期战略中存在三大难点：

（1）**高管薪酬系统的设计**。在过去几十年里，公司（更确切地说是公司的董事会）越来越倾向于将高管的薪资与公司的股价表现挂钩。我们在哈佛大学的同事米希尔·迪采（Mihir Desai）发表在《哈佛商业评论》的一篇文章

中就将此种行为喻为：将高管薪酬的确定“外包”给金融市场。[6]如果管理者深处短视的股票市场的影响下（与对错无关），那么实行这种严重依赖股票市场收益的薪酬方式将可预期地影响到高管们的行为。很显然，这是董事会制定的薪酬政策的失败。董事会应采用重视创造长期价值的激励薪酬计划（如将长期的价值创造与限制性股票、长期的特别保护权和指标捆绑起来）。

（2）**精通技术和运营的董事会**。如果我们希望由董事会对 CEO 的业绩（而不是“外包”给金融市场）和长期技术以及运营战略进行评估，那么我们就需要董事会成员像通晓金融、会计、营销一样深谙技术和运营，这样就意味着要调整董事会的结构。如今，董事会（包括许多高新技术公司的董事会）成员中大多数是来自其他公司的律师、会计师、银行家和 CEO。然而令人讶异的是，在董事会成员中很难找到一名科学家，生产专家则更是凤毛麟角。诚然，许多公司都有一个类似于“科学技术咨询委员会”的组织，但是这类团体实际上毫无影响力，当然他们在董事会中也缺少代言人。现在几乎没有公司拥有专注于技术和制造议题的董事委员会。如果一家公司的长期竞争优势取

决于在制造和技术上所做的正确投资，那么为什么不组建一个专注于此类议题的董事委员会（而不是咨询团）呢？

（3）用数字管理。长期管理要难于短期管理，优化次年的收入要比了解未来五年或更长时间内的技术发展方向要容易得多。当前在商学院里强调的管理技术仍侧重于那些可精确计量的事物上，而那些不牵扯到未来收益的事物往往也是很容易精准测量的。在决策过程中，许多高管认为基于数值估计和复杂运算的决策更为可靠，遗憾的是，正是他们在商学院的培训里学到了这类方法，而像我们刚讨论的那样在技术和能力上下决心和功夫则常常会迫使高管们走出“温室”，不得不去迎接挑战。再者，我们并不是建议高管们放弃现代的量化工具，严格的财务分析是非常重要的，但这是传统的评判标准。伟大的企业领导者需要同时具备数字化和形象化的思维。

我们在本章中对战略所做的讨论背离了商界和投资界的一些传统认知，而遵照我们的建议行事确实需要勇气。一名管理人员决定振兴其在美国当地的工厂，而不是关闭本土工厂并将生产迁移至亚洲，那么他就将背负“不愿做艰难决策”的骂名。不可避免地，华尔街的一些分析师会

写出一些有关CEO管理不当的报告，公司的股价还可能会下跌，这名CEO的董事会也可能开始怨气冲天，因此做这种决定实非易事。这也就是为什么只有寥寥几家公司会真正付诸行动，但这也正是此类战略的宝贵所在，这就是伟大的领导力！

## 结论

我们在本章中提出的建议，主要是帮助管理者在日益激烈的竞争环境中带领他们的公司一直欣欣向荣。在某种情形下，产业公地和一家公司的制造能力是价值的强有力来源，它们促使一家公司不断创新和发展。但也并非总是如此，所以绝不意味着我们对于“内包”要做不加考虑的支持。一家公司可以通过其地理优势最终获得与其所做的投资和努力相应的回报。

但是，本章只讲述了故事的一半。让产业公地成为投资的热点还取决于许多超出一家公司可以控制的因素，如劳动力的受教育程度、现代基础设施的创建和人力资本以及专有技术的供给。我们将在下一章对政府政策的研究中探讨此类议题。

# 第七章

## 构筑美国制造业经济战略

在支持创新方面，华盛顿应该起到什么作用？这样的讨论常常会演变为两个极端阵营之间的斗争：一方拥护自由市场经济，另一方支持集权式的产业政策。市场经济的拥护者认为大部分的政府干预行为是误导的、无效的，甚至可以说是有害的。他们认为，如果制造业出现衰退，那是一种自然的现象，是市场作用的结果，市场最清楚怎么做最好。产业政策的拥护者则认为市场本身存在缺陷，希望政府能够解决问题。在他们看来，商业界（和管理者）过于关注自身的短期利益，以至对那些有利于国家长期利益的投资不感兴趣。

听取双方观点，你可能会认为，要么支持市场，要么

支持政府，并不存在中间立场。但在第五章我们看出，历史并非如此。尽管美国的市场化程度可能是世界上最高的，但长期以来，上至联邦政府下到州政府，各级政府机构一直在支持技术创新方面都发挥着主要作用，而且政府的运作同市场力量运行保持相互呼应。这意味着通过有效的设计，政府政策可以作为市场力量的补充，而不是市场力量的替代。在本章中我们将对能够帮助重建美国产业公地的有效政策进行阐释。

当然，为了重建产业公地和支持创新，美国有很多可利用的政策工具，其中包括教育、税收、研发支持、培训、反垄断、补贴、知识产权、贸易、政府采购以及各类法规。涉及制造业的政策辩论往往聚焦于某一特定的政策选择。例如2008年，联邦政府在是否应该救助通用汽车公司和克莱斯勒公司的问题上，就存在诸多争议；2012年，在税收政策上又争论不休，主要原因是奥巴马总统宣布了一项降低美国企业税率的提案，该提案建议将最高企业税率削减至28%，而制造业企业税率上限削减至25%。在贸易政策方面，贸易保护主义正逐步抬头，尤其是和中国相关的贸易保护政策正逐步抬头。但是美国对于制造业政策的讨论

缺乏一个考虑周详的总体目标以及如何实现各类政策有机结合的总体框架。从根本上看，美国需要一个国家制造业经济战略。[1]

所谓战略，无非是对一系列优先权的承诺和用于实现特定目标的行动方式。从定义上来看，战略关系到权衡。[2]最重要的是，战略不仅仅要确定做什么，还要确定不做什么。对于美国制造业而言，国家经济层面的战略必须明确我们的目的和优先权，必须突出我们认为是重要的政策类型和那些我们应该忽略的政策类型。

## 制造业战略目标

作为国家经济战略的构成，制造业战略目标的首要问题是和国家的战略目标保持一致。制造业的战略目标可能多种多样，例如增加高薪工作，提高整体生产力水平，为未接受大学教育的人群创造更多的就业岗位，最大限度提高出口等。通常此类目标被认为是关于制造业的多重政策出台的依据。举例来说，奥巴马总统一直十分清楚保留和创造就业岗位是他支持制造业政策提出和实施的主要目标。

他作为政治家强调就业问题是因为就业会影响选举结果，然而，为了提供就业机会而要求制定国家制造业战略，这个理由并不令人信服。目前，制造业从业人数仅占美国就业人口比重的十分之一左右。随着生产率的逐步提高（尽管就是好事），很难想象制造业如何能回到雇佣约四分之一的美国劳动力的时代。我们认为，国家制造业战略的目标应该是保持美国创新能力健康发展，而不是提供就业机会，因为创新带动生产率提高，而生产率提高推动工资上涨。

由此可以得出，政府政策需关注的只是两种类型的制造能力，我们在第四章已明确指出：一种属于工艺技术不成熟或属于新兴工艺技术范畴的制造能力；另一种是产品研发和制造工艺创新高度依存型的制造能力。在这两种情况下，制造需要与研发在地理位置上保持接近。

相反，国家政策层面应充分考虑到美国无法主宰所有制造业，政府对制造业的支持不应是面面俱到的。政府不应支持的制造业包括：高度劳动密集型产业以及依赖相对较多低技能劳动的产业。这几类制造业不能推动美国的生产力提高以及带来创新，最好托付给新兴经济体。

美国政策应关注特定类型制造业的观念可能会让一些

读者感到震惊。这一观念与“战略定位”或“选择优胜者”非常接近，以至让人联想到产业政策一词。但是我们应该明白，政府支持某种特定的制造能力与有针对性地支持制造业中某一特定行业有很大的不同。制造业的战略必须明确采用何种政策干预方式。

## 错误的干预

历史告诉我们，政府为支持特定产业所做的针对性支持很少见效。[3]这些支持形式多样，包括税收减免、贷款担保，甚至包括围绕少数“国家龙头企业”直接干预产业结构调整。这一类政策在美国、欧洲和日本具有长期历史，但所取得的成效却通常不尽如人意。例如，数十年来欧洲政府一直尝试通过向特定的国家龙头企业提供针对性的补贴来建立强有力的半导体产业，但是却徒劳无功。[4]又如20世纪60年代，美国提供大量补助，用于发展商用超音速喷气式客机，主要用于对抗欧洲政府的同类型项目，但是这些努力最终都没有带来一架属于在商业意义上获得成功的产品。[5]又如，在20世纪70年代后期和80年代启动的合成

燃料项目中，美国政府投资成立一家企业来尝试开发一种商用设备来生产进口化石燃料的替代品，该项目成为了另外一个定位错误的案例。最新的案例是政府对诸如向索林佐公司（Solyndra）和长青太阳能公司（Evergreen）等太阳能面板公司提供联邦和国家贷款及补贴，现在这些公司或是破产或是关闭了在美国的业务。甚至日本一度引以为傲的通产省在产业政策的制定上也历经波折，它曾因培育出日本的半导体工业而广受好评，但也曾几乎摧毁了日本的汽车工业。

一般而言，政府一旦扮演了风险资本家或银行家的角色，工作就会做得很糟糕。因为挑选可能在商业上取得成功的项目或挑选可能取得成功的企业，要求挑选者对市场动态、竞争状况和顾客需求具有深刻的洞察力，而政府机构并不擅长做这些事情。当然，一旦这种资源配置决定权由政府掌握，就会面对一些在政治中常见的扭曲力量，比如来自于特定利益集团和政治选区的压力。这种干预往往难以产生有效的经济效果。

市场并非万能的，没有人能保证私营企业家和风险投资者长胜不败。然而市场的优势在于它的多样化，且遵守

大数定律，市场上可开展千百次的“平行试验”，是去伪存真的最有效机制，这一机制可有效应对创新所存在的事先不确定性的问题。另外，在淘汰不良项目上，私人投资者遇到的麻烦要少于政府。

## 正确的干预：奠定基础

如第五章所述，当政府以甲方的姿态来为自身的迫切需求（例如军事方面的需求）寻找解决方案时，往往能够在支持创新方面取得成效。而且政府在支持具有广泛运用潜力的基础研究和应用研究方面也同样能够做出成绩。我们备有大量美国政府在过去一个世纪中所执行的政策和措施的文件，这些文件为商业技术发展奠定了科学和智力基础。

如今政府有很多帮助制造业重建基础的方法。其中有一类方法是通过政策来保障制造业的基本权利。这类政策包括大力发展美国基础教育体系（K－12）〔译者注：K－12 教育体系是美国基础教育的统称，是指从幼儿园到 12 年级的教育〕，改革税收制度，鼓励节约和投资而非消费和债

务积累，并制定有效计划以推动美国财政在合适的时限内恢复至健康水平。这些举措对于美国经济的长期健康发展必不可少。由于这些具体政策已经在别处被广泛讨论，这里将不再做具体的分析。[6]而且，尽管我们认同“保障制造业的基本权利”的种种建议，但是我们认为重建产业公地还要考虑更多的事情。

国家制造业经济战略需要把注意力集中在产业公地的两个关键基础上：科学技术决窍以及专业人力资本。纵观美国历史，美国政府在培育这两类资源的时候发挥了关键作用，而这又反过来推动了经济的发展。当我们研究美国那些具有全球领导力的产业时，总是发现领导力来源于卓越的专业知识与优秀人才资源的结合。美国如何成为互联网领导者？是通过数十年在先进通信技术、计算机架构、电子工业和计算机科学的基础技术及应用技术研究以及通过培养大批优秀的电子工程师、计算机科学家、应用数学家和软件工程师，进而建立起强大的技术竞争力组合。由于美国同时拥有技术资本和人力资本，所以是从事互联网相关技术和商业开发的理想地。

生命科学产业的发展也说明了同样的道理。为何世界

各地的企业都在美国建造研究实验室？因为这个行业的技术决窍和人力资本都在美国；而且，这种情况既非巧合也不是自然规律而是数十年来美国政府在诸如人类基因组计划这样的基础和应用研究，以及在世界顶级科学家培养方面进行持续投资的结果。

在复杂的创新型制造业中美国要成为最具吸引力的地区，需要在科学技术决窍和人才资本上进行投资。下一部分将讨论我们所认为的政府在这项工作上应该发挥的作用。

## 保护产业公地的科技基础

美国政府需要再次承诺对基础研究和应用研究方面进行长期投入。但第五章提到这些投入出现了减少的态势，然而这一类投资却比以往更为重要。

历史上政府同样需要实现基础研究和应用研究资金的平衡。在考量对于美国竞争力的促进作用方面，政府将对基础研究的投资和应用研究的投资置于同等重要的位置。政府为了攻克一些难题安排了一系列项目，如美国国防部高级研究规划署的《超大规模集成电路芯片发展计划》和

《战略计算计划（SCI）》，国防部和美国国家航空航天局（NASA）对复合材料开发的支持，以及美国国家科学基金会对超级计算机项目的资助，这些项目仅仅是应用研究项目的一部分，它们为一系列广泛的商业技术发展奠定了基础。

由于这类项目通常需要长期投入，而且项目带来的效益无法被单个公司所完全独享，政府对应用研究项目的支持就显得至关重要。回顾互联网的发展历史，它起源于20世纪60年代，由美国联邦政府发起，并获得了高级研究计划局的赞助，最终经过数十年的研究发展而来〔译者注：高级研究计划局（Advanced Research Projects Agency）其后并入了美国国防部，并更名为美国国防部高级研究规划署〕。高级研究计划局试图建立能够承受核攻击的通信网络，在这一过程中，项目的推动实施需要对数据交换、通信协议、网络基础架构及其他技术的基础和应用研究进行大量资金的投入，而由于这些投资时间跨度长，回报风险大，任何单一企业都难以独自支撑，因此许多私营企业不能也不愿去投资。

对基础研究支持的放缓也许只是暂时的波动，政府对

于基础研究和应用研究的投资将回归其长期态势。然而，联邦政府不具备以建设性的、超越党派的方式来应对税收、福利改革和可自由支配开支等问题，我们对其提高投资的预期并不乐观。由于政府把基础研究和应用研究划入可自由支配预算开支的范畴，它很可能成为预算削减的牺牲品，这将严重损害美国的创新能力。与此同时，中国大陆、新加坡、中国台湾和中东地区的一些国家开始加大投资力度以完善其科研基础设施。美国若是认为不继续在科研方面进行投资还能保持其领导地位，将会犯下巨大错误。

## 扩大制造业的科技投入

美国若希望发展最先进的制造业，就必须拥有发展关键工艺技术所不可或缺的尖端科学知识。某些读者可能会感到疑惑：科技和制造业有什么关系呢？事实上，工艺创新和产品革新一样，需要利用先进的科学技术。

以制造先进的喷气式发动机为例。今天，最先进的喷气式发动机采用的是复合材料和陶瓷材料，这些材料能够被运用于极端温度和压力条件下，并且制造工艺相当复杂，

其工艺的科学基础大多源于20世纪60年代美国政府对冶金领域基础研究的支持。

同样，美国政府需要资助能为未来创新型制造业发展开辟科技道路的研究，幸运地是现在已经出现朝该方向发展的趋势。总统科技顾问委员会最近倡议联邦政府制定“先进制造业国家战略计划（Advanced Manufacturing Initiative）”，提出每年投资5亿美元并最终增至10亿美元，用于支持诸如机器人、纳米材料、生物制造等技术的基础研究和应用研究。这是对我们的制造业相关科学提供补偿的良好开端。然而，即便达到了10亿美元，相比政府每年在科研投入上1430亿美元的支出来说，投入的规模仍存在较大的提升空间。但是在当前的预算环境下，我们非常担心委员会的提议能否通过。

当我们讨论这些观点时，经常会出现两个问题：政府如何弄清楚应该投资于哪些领域以及这些领域是否只是“新瓶装旧酒”。我们所讨论的并不是针对特定公司具体技术（如光伏电池或锂离子电池生产）的投资，而是在讨论对能够支撑一系列潜在商业产品的广泛技术能力（如新材料、纳米技术、生物制造）的投资。政府应设法为解决某

些技术难题而提出的具有竞争性的各种科技研究提供资助，而不是设法确立具体的、特定的技术解决方案。

举例来说，生物制造是利用生物有机体（例如基因工程细菌、酵母菌、藻类或哺乳动物细胞）生产出复杂分子。通过生物制造可以生产出多种类型的产品，包括药物、专用化学品、环境友好型燃料和营养品，但是生物制造的工艺技术仍相对不成熟，并且进行大规模生产的工艺技术仍可进行大幅改进。一些生物技术类药物，如单克隆抗体以当前的生物制造方法来生产就极为昂贵，每克价格高达300至5000美元。这也是为何单克隆抗体药物过于昂贵的一个原因，结肠癌病人在购买治疗药物阿瓦斯汀上的花费可高达5.4万美元。[7]

新加坡和爱尔兰等国家向生物技术企业提供慷慨的税收减免或补贴，许多美国的生物技术公司力图通过在这些国家建立工厂，或将生产外包给印度等国家的承包商以降低成本。然而，如果美国能够在基础生物制造的科技型专有技术上实现重大突破，从而极大地提高生产效率，那么企业搬离美国的动机将大为降低。事实上，来自世界各地的生物制药企业愿意将制造业务设立在美国，从而能够接

近美国的知识基础。

明确定位与未来制造业密切相关的科技领域绝不是简单的事情。然而，美国在这方面也有成功案例。人类基因组计划是科学界几位杰出成员，如罗伯特·辛西默（Robert Sinsheimer）、莱诺伊·胡德（LeRoy Hood）、沃尔特·吉尔伯特（Walter Gilbert）和詹姆斯·沃森（James Watson）共同努力的成果，他们深信人类基因组的完整测序将是生物学的巨大突破。但在项目初始阶段对于该项目的价值认识存在着巨大的分歧。一些人认为对人类基因组的测序完全是在浪费时间，是和真正的科学无关的机械性工作。在分配研究经费的时候，人类基因组计划并不适用于美国国立卫生研究院惯用的由研究人员主导的同行评议系统，该计划最后以一种特殊的方式来开展科学研究，需要进行大量以协同合作方式开展的试验活动。最终，在美国能源部的坚持下，虽然经过科学界多年的内部争论，该项目获得了资金资助（最后项目转移至美国国立卫生研究院）。[8]

人体基因组计划之外还有很多相似的案例，例如美国国防部高级研究规划署支持的物联网项目，这些项目证明了科学界深入参与某些政府拨款资助决策的重要性，也证

明了突破传统同行评议的拨款程序和超越传统学科界限来处理重大高风险问题的价值所在。同行评议机制当然有其用武之地，但这种拨款机制对于许多美国科技研究来说，是偏向于支持那些完全适合既定学术领域的低风险增值项目，这些项目往往针对一些“常规技术”。当前这些项目的评判通常由来自单一学科的研究人员组成的学术科学家事务委员会做出决定。然而，为了能够最好地构建出研究项目，寻找到解决方案，应该由来自于学术部门、商业部门和政府部门的具有多种学科背景的专家组成学术科学家事务委员会来做出决定。为了让委员会能够更好地做出决定，参与这类决议的政府政策制定者应该具有扎实的科技背景，这一点尤为重要。

普遍认为，政府具有合法地位来应对那些任何一家企业或高校都难以独自应付的“重大挑战”，例如，对昂贵的污染性碳氢化合物的依赖，饮用水的匮乏，疫病的肆虐和医疗保健的普及以及在欠发达国家出现的食品短缺。制造业本身面临巨大挑战，例如，制造业既要能实现经济效益，又要满足环境友好的要求。

这类难题需要进行长期的研究，以及具备相关专业知

识的不同组织之间的持续合作。政府往往承担着不可或缺的责任：调动并整合各类组织的力量以面对这些难题的挑战。这种由政府发起的合作具有两个好处：首先可以优化资源利用，当研究成果被广泛推广应用时，花费在研究上的每一美元都具有更深远的意义；其次可以帮助创建横跨学术界和工业界的产学研合作网络，从而为产业公地打下基础。

## 创建人力资本

如第二章所述，竞争力归根结底源于人力资本。国家和行业之间不存在真正意义的竞争关系，真正的竞争发生在企业和个体之间（这里可以将“企业”当做一群个体的集合）。美国只有拥有合适的人力资本才能够吸引与其形成互补的有形资本、金融资本和技术资本，进而才能够重建产业公地。没有企业会将其科研实验室安置在一个缺乏一流科学家和工程师的地方，也没有人会把工厂建在缺乏运营所需技能人才的地方。

创建人力资本基础是产业公地的必要支撑，政府在其

建设方面发挥着关键作用，这不仅仅是指改善 K－12 教育。建设产业公地的人力资本基础应从科学、技术和工程领域的劳动人员开始着手。这个群体一般由在科学、工程学和数学领域具有学士或硕士学位的劳动者组成，他们是任何国家和地区科技和制造业创新能力的根基。

但数据显示美国在该类人才的培育方面很不乐观。截止到 2008 年（可获得数据的最近年份），美国培养了世界上 10% 的理科学士和 4% 的工程学士，相比之下，欧盟这两种大学生所占的比例分别是 18% 和 17%，中国分别是 17% 和 34%，而亚洲其他地区分别是 26% 和 17%。[9]

美国大学系统在培养科学家和工程师方面具有非凡的能力，因此成功地持续吸引了大量外国学生，从而印证了其所具有的品质优势。但是很多美国青年并不打算步入这些领域，1989～2009 年期间，美国所授予的理科和工程领域的博士学位中，67% 由外国居民获得，来自中国大陆、印度、韩国和中国台湾四个地方的留学生就占据了一半的名额。[10] 值得美国经济庆幸的是，这些人中的大多数都选择留在美国，[11] 换而言之，美国已经成为了外国人力资本的净进口国。这种情况并没有什么不好，在硅谷工作的人员中，

拥有斯坦福计算机科学专业博士学位的美国公民与中国公民具有相同的价值。

但是这种引进国外人力资本的战略具有风险，即人才的“留存率”可能会下降。尽管目前没有确切证据表明该比率正在降低，但是有两个因素可能改变这种状态。[12]首先，随着印度和中国等国家继续发展本国的技术密集型产业，并建立起科技基础设施，这将会对这些国家中去美国学习的本国公民越来越具有吸引力。第二个因素是美国的移民政策，特别是签证的有效性随时在变化。在科学和工程领域工作的非驻留移民，最常使用的是H-1B工作签证，其最高配额量每年都发生显著变化（例如，1995～2009年期间，每年配额在6.5万人和19.5万人之间变化）。[13]威廉·科尔（William Kerr）和威廉·林肯（William Lincoln）的研究表明，H-1B工作签证发放数量的增加，会带来经济中较高水平的创新。[14]美国的移民政策需要确保美国能够留住来自国外的毕业生在此工作，否则就是资助这些学生，为他们提供在一流大学学习的机会后却将其遣走，这样做对美国的发展毫无意义。

与此同时，美国必须更好地筹划鼓励更多的美国本土

学生取得科学、技术、工程和数学（STEM）领域的学士和硕士学位；在 K－12 教育阶段就必须进行更好的数学和科学培养。除此之外，应提供更多的资金用于大学生奖学金，这将有助于提高这些领域的大学教学质量。另外，为了吸引更多的STEM 大学毕业生留在本领域，而不是进入投资银行或管理咨询公司，这些领域必须提供更多的奖学金。

美国还需要针对制造业一线工人的培训制定政策。美国必须实现卓越发展的产业要更多地利用脑力而非体力，但是目前大多数的劳动力不能完成这种知识型工作。当我们与管理者讨论美国的制造业时，他们经常这样说："我们当然期望在美国发展更多的制造业，但是却无法找到具有相应技能的工人。"工具与模具制造师、设备维修技术人员、能够使用高精密计算机控制设备的操作人员、精通统计学的工人、熟练焊工，甚至生产工程师全部供不应求。

这类短缺现象的原因很好理解。随着制造业工厂关闭或规模缩减，许多从事这些工作的劳动者选择转行或者退休，而年轻人发现未来就业机会更少就会选择从事其他职业。由于生源减少以及政府因财政状况紧张而面临较大预算压力，很多社区学校和职业学校不得不削减其技术类课

程的安排。

政府政策制定者具有思维定势，即制造业是那些接受很少教育和培训的人们的合理去处，这样就导致美国没有像德国那样在培养制造业所需的专业技能人才上投入很多。这种状况必须得到改变！

## 结论：制造业是否应得到优待？

尽管我们已经为实施加强制造业基础的国家经济战略进行了辩护，可能仍有一些读者质疑制造业是否应得到优待。但我们提议的目标是促进公平竞争，而不是让制造业凌驾于其他行业之上。

政府已经向很多服务业部门提供资助，这种支持也形成了利于服务业发展的形势。比如美国为医疗保健提供大额补贴，企业员工参与的医保计划是由税前收入来支付的；又如美国政府为房屋抵押贷款提供高额补贴，规定房屋贷款的利息支出可抵扣税收支出；再如政府为私募股权投资提供高额补贴，对于私募股权投资的附加税率仅为15%。如果美国制造业生产利润税率仅为15%，美国将会对世界

各地的制造业企业更具吸引力。除了对服务业的扶持外，美国对农业也给予了大量补贴。政策的倾斜正在扼杀美国的制造业，且不利于产业的自然发展。正如我们在本书中所论证的，这样做对经济的健康发展毫无益处可言。

# 结语

## 我们无法使时光倒流

在经典电影《绿野仙踪》中有这样一个有名的场景，踏上奥兹国后，桃乐丝对这片神奇的土地进行了探索，然后告诉她可爱的小狗说："嗨，托托，我想我们已经离开堪萨斯了。"对于沉睡了三十年后突然醒悟的某些人，在研究了全球经济格局之后可能也会发出类似的感叹。全球劳动力人口已经超过10亿，诸如中国、印度和巴西这样的国家现在都已成为经济增长的新引擎，而过去它们仅是西方企业战略部署当中的配角。在过去，这些国家顶多被视为廉价劳动力的来源，然而现在正在全球经济食物链中快速上升。目前，中国高技术产品实现了最大的贸易顺差；印度成为软件开发的全球枢纽；巴西具有了飞机、汽车等复杂

机械产品的自主生产能力；与此同时，在美国生产的产品却越来越少。很明显，我们也已不再位于"堪萨斯"了。

虽然即便是最具活力的新兴经济体也面临着来自自身的严峻挑战（比如大量贫困人口的医疗卫生资源的严重缺乏），但也无法否认，当今世界，美国人正面临着前所未有的竞争压力和经济挑战：工资停滞不前、失业率上升、膨胀的财政赤字以及对未来的深深焦虑。悲观主义者认为美国的全盛时代已经过去，这个国家现在已经进入漫长的经济衰退时期。下面我们给出几个可怕的先例：英国曾被称为"世界工厂"，曾是世界上最具创新精神和最具活力的经济体；阿根廷在第一次世界大战前夕，人均国内生产总值位列世界前十（排名高于同时期的德国和法国），[1]但经过一个世纪的经济停滞和政治混乱，现在仅位于第50位左右；[2]日本曾是美国最为忌惮的经济竞争对手，目前经济增长仍停滞不前，进入了第二个"失去的十年"，下一个会是美国吗？

答案取决于美国的作为。我们希望大家相信，企业和政府能够为恢复美国产业公地贡献力量，但是两者在这其中扮演的是不同的角色：企业应该认识到，制造业并不是

他们认为的用过即弃的事物，而是一种能够带来竞争优势的能力，他们应当投资于本地产业公地，因为这符合他们的最大利益；政府必须承认出现了新竞争秩序的事实，如果没有一流的知识和人力资本，美国不可能成为一流的经济体。

经常有人向我们提问：恢复美国的竞争力，究竟是企业还是政府的责任？我们的回答是：这是双方共有的责任。美国人已经陷入有关自由市场调控与政府干预之间的无意义争执当中。美国历史清晰地向我们展示，即使已经成为一个世界上市场化程度最高的经济体，政府政策在促进经济增长方面仍然发挥着重要的补充作用。现在不是在这个问题上开展意识形态斗争的时候，而是要展开行动的时刻。

有些人还期待着重返“过去的好日子”，一些低技术工人也能够在工厂中找到一份高薪工作，过上体面的生活。他们期望倒拨时钟，通过架设贸易壁垒或为制造业提供补贴，从而为制造业营造有利的环境。我们认为那将是一场灾难，我们无法使时光倒流！如今的制造业早已今非昔比，不是20世纪50至60年代拥有高中学历就可以拿到中产阶级工资的时代了（实际上，在美国没有技能和教育背景就

过上体面生活的工作越来越少）。制造业要想在美国社会中健康发展，必须拥有复杂且先进的知识和技能。这意味着美国人需要对美国制造业所需的知识和人力资本投资，我们认为制造业到了需要创新而非向后看的时刻。

在历次变革中，美国经济都始终处于其最佳状态。世界经济全球化正为美国的劳动力创造着前所未有的机遇和挑战。当然，这是一个更具竞争性的世界，时代的特质需要不断的创新，而这正是美国所擅长的。纵观美国历史，其展示了在经济领域创造和革新的能力，为什么在产业公地上就做不到呢?

美国可以凭借其诸多自身优势进入这个更具竞争性的世界，包括其高度活跃的劳动力市场、创业文化、支持机制（比如风险资本）、世界上最强大的科学研究基础设施和规模巨大的国内市场，这些都是令人艳羡的优势。经济产出不受自然界中物理法则的约束，衰落和繁荣并非必然。经济产出取决于人们的行为、决策和行动。美国未来的繁荣与中国、印度或任何其他国家的作为无关，而是取决于美国人自己的作为。

# 作者致谢

本书得以最终出版离不开许多人和组织的大力支持和帮助。在此，我们向史蒂夫·普罗克施（Steve Prokesch）致以深深的感谢。史蒂夫是我们在2009年7至8月发表于《哈佛商业评论》上的文章《重塑美国竞争力》的编辑，正是这篇文章催生了本项目，而此后在2012年3月《哈佛商业评论》登出的一篇《美国真的需要制造业吗？（Does America Really Need Manufacturing?）》成为了本书的核心内容。写作期间史蒂夫先生与我们密切合作，非常感谢史蒂夫先生卓越的文稿编辑能力和一直以来对我们提出的严格反馈意见。

此外，我们也要感谢哈佛商业评论出版社的高级编辑杰夫·克奥（Jeff Kehoe）以及哈佛商业评论集团总编辑阿迪·伊格内修斯（Adi Ignatius），感谢他们对我们作品的厚爱，让本书有机会在哈佛商业评论出版社出版。

非常感谢哈佛商学院的罗伯特·休伯（Robert Schub）和克里斯·艾伦（Chris Allen）为我们提供的研究协助。在与哈佛大学竞争力项目成员讨论的过程中，我们受益良多，特别感谢杰·里夫金的观点和意见。此外，还要感谢迪姆·索尔索（Tim Solso）和罗恩·布鲁姆（Ron Bloom）在哈佛竞争力峰会上对我们工作的评论，感谢雷吉娜·杜根（Regina Dugan）就本书议题和我们分享了她的想法，感谢示巴·拉扎（Sheba Raza）在手稿定稿中的帮助，感谢以前的同事吉姆·克拉克（Kim Clark）、罗伯特·海斯（Robert Hayes）和史蒂芬·威尔莱特（Steven Wheelwright）提供的专业知识，他们都是这个领域的开拓者，他们的工作给我们带来了深远的影响。一如既往地感谢哈佛商学院研究院对我们研究的慷慨资助和支持。另外，特别感谢院长尼廷·诺里亚（Nitin Nohria）对我们工作的支持，他也为哈佛商学院在竞争力方面的研究贡献良多。

最后，感谢我们各自的妻子爱丽丝·罗莎（Alice Rosa）和朱莉·史（Julie Shih）在整个项目期间给予我们的支持。我们三年前从一篇文章开始了这个项目，当时我们向她们承诺一旦完成这个作品一切就恢复正常，接着我们

就决定写这本书。在这个漫长的马拉松中，我们（一遍又一遍地）向爱丽丝和朱莉承诺工作即将完成，很快一切就能恢复正常。我们始终怀疑她们都知道这个马拉松有点漫长，但是她们至始至终给予我们坚定不移的鼓励和支持，谨以此书献给她们！

# 附　录

## 一家印度的光伏组件生产企业的核心元器件供应商

| 主要的光伏组件元件 | 品牌 | 制造国家或地区 |
| --- | --- | --- |
| 太阳能电池(Solar cells) | Make own, multiple sources | 印度，中国大陆 |
| 乙烯基醋酸(EVA, ethylene vinylacetate) | Etimex Solar GmbH(now Solutia Solar GmbH), owned by Solutia, St. Louis, MO | 德国 |
| | Mitsui Chemical Fabro, Nagoya Works | 日本 |
| | Sekisui Chemical Co., Ltd. | 日本 |
| | Bixcure from Tomark Industries; Bixby International Corporation, Newburyport, MA | 美国 |
| | Yang Yi Science & Technology Co., Ltd. | 中国台湾 |
| | STR Solar | 美国康涅狄格州恩菲尔德 |

续表附录

| 主要的光伏组件元件 | 品牌 | 制造国家或地区 |
| --- | --- | --- |
| 电池背板(Back sheet) | Isovolta | 奥地利 |
| | Toyo aluminum | 日本/中国大陆 |
| | Keiwa Inc. | 日本 |
| | Krempel GmbH | 德国 |
| | Madico Specialty Films, subsidiary of Lintec of Japan | 美国(马萨诸塞州,沃本市) |
| | Taiflex Scientific Co.Ltd. | 中国台湾 |
| | Toppan Printing | 日本 |
| | Reiko | 日本 |
| 玻璃(Glass) | Saint Gobain | 印度 |
| | CSG(China Southern Glass) Holding Co.,CSG PVTech Co., Ltd. | 中国大陆 |
| | Ashai Glass Co.,Ltd. | 日本 |
| | NSG | 日本 |
| | Stanley Glass Co.,Ltd. | 中国台湾 |
| 铝边框(Aluminum frame) | SEECO | |
| | Xijie | 中国大陆 |
| | Other makers | 中国大陆 |

续表附录

| 主要的光伏组件元件 | 品牌 | 制造国家或地区 |
| --- | --- | --- |
| 焊带，太阳能电池串接和固定、连接焊带(Ribbon, solar cell tabbing, and string inter connect ribbons) | Ulbrich Precision Flat Wire | 美国 |
| | Creativ | 阿根廷 |
| 接线盒/电缆(Junction - box/cable) | Tyco | 德国 |
| | Coyo Corp. | 中国台湾 |
| | Yukita Electric Wire Co., Ltd. | 日本/中国大陆 |
| | Yamaichi | 日本/德国 |
| | Onamba Co.Ltd. | 日本/越南 |
| | Huber + Suhner AG | 瑞士/中国大陆 |
| | Bizlink Taiwan International Corp. | 中国大陆/中国台湾 |

资料来源：由 Moser Baer 太阳能有限公司提供。

# 参考文献

## 前言

1. Data from the Bureau of Economic Analysis.

2. The term "post-industrial society" was coined by Harvard sociologist Daniel Bell in his book *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*(New York: Basic Books, 1973).

3. Calculated with data from National Science Foundation, "New Employment Statistics for the 2008 Business R&D and Innovation Survey," NSF 10-326, July 2010, and data on the total workforce in 2010.

## 第一章

1. Gary P. Pisano and Willy C. Shih, "Restoring American Competitiveness," *Harvard Business Review*, July – August 2009, 114 – 125.

2. See, for example, M. L. Dertouzos, R. K. Lester, and R. M. Solow, *Made in America*(Cambridge, MA: MIT Press, 1989); R. Z. Lawrence, *Can America Compete?* (Washington, DC: Brookings Institution, 1984); B. R. Scott, "National

Strategy for Stronger US Competitiveness," *Harvard Business Review*, March – April 1984, 77 – 91; J. A. Young, "Technology and Competitiveness: A Key to the Economic Future of the United States," *Science* 241, no. 4863 (1988): 313 – 316; and J. A. Young, "Global Competition: The New Reality, *California Management Review* 27, no. 3 (1985): 11 – 25.

3. World Trade Organization, *International Trade Statistics 2009* (Geneva: World Trade Organization, 2009), 62, 121, http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/its2009_e/its09_toc_e.htm.

4. National Science Board, *Science and Engineering Indicators 2012* (Arlington, VA: National Science Foundation, 2012), http://www.nsf.gov/statistics/seind12/.

5. See, for example, Clyde Prestowitz, *The Betrayal of American Prosperity: Free Market Delusions, America's Decline, and How We Must Compete in the Post-Dollar Era* (New York: Free Press, 2010).

6. 1992 was the first year such data became available on a consistent basis for China; 2009 was the last full year this data was available at the time of this writing. The World Bank uses a similar definition for "high-technology" sectors as used in the earlier analyses in this chapter.

7. J. Perlin, *The Silicon Solar Cell Turns 50*, National Renewable Energy Lab, NREL report no. BR-520-33947, August 2004, http://www.nrel.gov/docs/fy04osti/33947.pdf.

8. US Department of Energy, *2008 Solar Technologies Market Report* (Washington, DC: US Department of Energy, January 2010).

9. US Census Bureau trade data.

10. Keith Bradsher, "Solar Panel Maker Moves Work to China," *New York Times*, *January* 14, 2011; Russell Gold, "Overrun by Chinese Rivals, US Solar Company Falters," *Wall Street Journal*, August 17, 2011; and Peg Brickley, "Evergreen Solar to Abandon Massachusetts Factory," *Wall Street Journal*, March 12, 2012.

11. J. Bhagwati, "The Manufacturing Fallacy," Project Syndicate, August 27, 2010, http://www.project-syndicate.org/commentary/the-manufacturing-fallacy.

12. G. Hardin, "The Tragedy of the Commons," *Science* 162(1968): 1243 – 1247; D. Feeny, F. Berkes, B. McCay, and J. Acheson, "The Tragedy of the Commons—22 Years Later," *Human Ecology* 18, no. 1 (1990): 1 – 19; E. Ostrom, "Coping with Tragedies of the Commons," *Annual Review of Political Science* 2(1999): 493 – 535; and E. Ostrom, J. Burger, C. Field, R. Norgaard, and D. Policansky, "Sustainability—Revisiting the Commons: Local Lessons, Global Challenges," *Science* 284, no. 5412(1999): 278 – 282.

13. Thomas L. Friedman. *The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2006).

14. K. Bourzac, "Applied Materials Moves Solar Expertise to China," *Technology Review*, December 22, 2009.

15. Ralph J. Brodd, *Factors Affecting U. S. Production Decisions: Why Are There No Volume Lithium-Ion Battery Manufacturers in the United States?* NIST GCR 06-903 (Gaithersburg, MD: National Institutes of Standards and Technology, December 2006), http://www.atp.nist.gov/eao/gcr06-903.pdf.

16. See, for example, Vannevar Bush, *Science: The Endless Frontier* (Wash-

ington, DC: Government Printing Office, 1945); Thomas Arrison, *Rising Above the Gathering Storm Two Years Later: Accelerating Progress Toward a Brighter Economic Future* (Washington, DC: National Academies Press, 2009); and Daniel Kevles, "The National Science Foundation and the Debate over Postwar Research Policy, 1942 – 1945, A Political Interpretation of *Science: The Endless Frontier*," *Isis* 68, no. 1 (1977): 4 – 26.

17. G. Garrett, "Globalization's Missing Middle," *Foreign Affairs* 83, no. 6 (2004): 84 – 96; and J. VandeHei, "Kerry Donors Include 'Benedict Arnolds': Candidate Decries Tax-Haven Firms While Accepting Executives' Aid," *Washington Post*, February 26, 2004.

# 第二章

1. Michael Porter, *The Competitive Advantage of Nations* (New York: Free Press, 1998); Paul Krugman, "Competitiveness: A Dangerous Obsession," *Foreign Affairs* 73, no. 2 (1994): 28 – 44.

2. Laura D. Tyson, *Who's Bashing Whom? Trade Conflict in High Technology Industries* (Washington, DC: Institute for International Economics, 1992).

3. Krugman, "Competitiveness."

4. Kevin B. Barefoot and Marilyn Ibarra-Caton, "Direct Investment Positions for 2010: Country and Industry Detail," *Survey of Current Business* 91, no. 7 (2011): 125 – 141.

5. Analyzed from data downloaded from the US Bureau of the Census, Geographic Mobility 2008 to 2009, http://www.census.gov/population/www/socdemo/migrate/cps2009.html.

6. European Commission, *Geographic Mobility in the European Union: Optimising Its Economic and Social Benefits*, Contract VT/2006/04 (Brussels: European Commission, April 2008).

7. Michael E. Porter, *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* (New York: Free Press, 1980).

8. Central Intelligence Agency, *World Economic Factbook 2010*, https://www.cia.gov/library/publications/download/download-2010/index.html.

9. Ibid.

10. "Labor Force Statistics from the Current Population Survey," Bureau of Labor Statistics, http://data.bls.gov/pdq/SurveyOutputServlet.

11. Ibid.; and data on trading partners from Central Intelligence Agency, *World Factbook*, https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook.

12. Krugman, "Competitiveness."

13. Michael Spence and Sandile Hlatshwayo, "The Evolving Structure of the US Economy and the Employment Challenge," working paper, Council on Foreign Relations, New York, March 2011.

14. Ibid., 4.

15. National Science Board, *Science and Engineering Indicators 2010* (Arlington, VA: National Science Foundation, 2010); and Robert Barro and Jong-Wha Lee, "International Data on Educational Attainment: Updates and Implica-

tions," working paper 7911, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, September 2000.

16. National Science Board, "Research and Development: National Trends and International Linkages," in *Science Indicators 2010* (Arlington, VA: National Science Foundation, 2010), http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c4/c4s5.htm.

17. Ibid.

18. Kevin B. Barefoot and Raymond J. Mataloni Jr., "Operations of U.S. Multinational Companies in the United States and Abroad: Preliminary Results from the 2009 Benchmark Survey," *Survey of Current Business*, November 2011, 29 – 48, http://www.bea.gov/scb/pdf/2011/11% 20November/1111_mnc.pdf.

19. Ross Perot, *Save Your Job, Save Our Country: Why NAFTA Must Be Stopped—Now* (New York: Hyperion Books, 1993).

20. John Harwood, "53% in US Say Free Trade Hurts Nation: NBC/WSJ Poll," CNBC, September 28, 2010, http://www.cnbc.com/id/39407846/53_in_US_Say_Free_Trade_Hurts_Nation_NBC_WSJ_Poll.

21. European Commission, "South Korea," http://ec.europa.eu/trade/creating-opportunities/bilateral-relations/countries/korea/.

22. Clyde Prestowitz, *The Betrayal of American Prosperity* (New York: Free Press, 2010). The Republic of Korea-United States Free Trade Agreement was eventually approved by the US Senate in October 2011 (http://www.ustr.gov/trade-agreements/free-trade-agreements/korus-fta).

23. Dale W. Jorgenson, Mun S. Ho, and Kevin J. Stiroh, "A Retrospective Look at the US Productivity Growth Resurgence," *Journal of Economic Perspec-*

tives 22, no. 1(2008):3 – 24.

24. The "potato chips versus semiconductor chips" debate is attributed to a remark made by Michael Boskin, President George H. W. Bush's Chair of the Council of Economic Advisors, who is alleged to have said that it did not matter whether the United States made semiconductors chips or potato chips.

25. Daniel Bell, *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*(New York: Basic Books, 1973).

26. James Cook, "You Mean We've Been Speaking Prose All These Years?" *Forbes*, April 11, 1983, 146, quoted in Stephen S. Cohen and John Zysman, *Manufacturing Matters: The Myth of the Post-Industrial Economy* (New York: Basic Books, 1987), 5.

27. Other prominent economists who share this view include Jagdish Bhagwati of Columbia University(see, for example, his blog post "The Manufacturing Fallacy," August 27, 2010, http://www.project-syndicate.org/commentary/bhagwati3/English) and Christine Romer (see, for example, her op-ed "Do Manufacturers Need Special Treatment?" *New York Times*, February 4, 2012, http://www.nytimes.com/2012/02/05/business/do-manufacturers-need-special-treatment-economic-view.html).

28. Richard McCormack, "Council on Competitiveness Says U. S. Has Little to Fear but Fear Itself; By Most Measures, U. S. Is Way Ahead of Global Competitors," *Manufacturing & Technology News*, November 30, 2006 http://www.manufacturingnews.com/news/06/1130/art1.html.

# 第三章

1. Elinor Ostrom, Christopher B. Field, Richard B. Norgaard, and David Policansky, "Revisiting the Commons: Local Lessons, Global Challenges," *Science* 284, no. 5412(1999):278 – 282.

2. David A. Hounshell, *From the American System to Mass Production*, 1800 – 1932(Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press, 1984).

3. John S. Heckman, "The Product Cycle and New England Textiles," *Quarterly Journal of Economics* 94, no. 4(1980):697 – 717.

4. George S. Gibb, *The Saco-Lowell Shops* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1950).

5. Pratt & Whitney Company, *Accuracy for Seventy Years*: 1860 – 1930 (Hartford, CT: Pratt & Whitney Company, 1930).

6. Germany Trade & Invest, *The Automotive Industry in Germany: Industry Overview 2010*(Berlin: Germany Trade & Invest, 2010).

7. See Nathan Rosenberg, "Technological Change in the Machine Tool Industry, 1840 – 1910," *Journal of Economic History* 23, no. 4 (1963): 414 – 443.

8. See, for example, Timothy Bresnahan and Manuel Trajtenberg, "General Purpose Technologies 'Engines of Economic Growth'?" Journal *of Econometrics* 65, no. 1(1995):83 – 108.

9. David Mowery and Nathan Rosenberg, *Paths of Innovation: Technological*

*Change in 20th Century America*( New York: Cambridge University Press, 1998).

10. Alfred Marshall, *Principles of Economics*( London: MacMillan, 1890).

11. Paul Krugman, "Increasing Returns and Economic Geography," *Journal of Political Economy* 99, no. 3(1991): 483 – 499.

12. Thomas L. Friedman, *The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century*( New York: Farrar, Straus and Giroux, 2005).

13. Pankaj Ghemawat, *World 3. 0: Global Prosperity and How to Achieve It* ( Boston: Harvard Business Review Press, 2011).

14. Michael E. Porter, *On Competition* ( Boston: Harvard Business School Publishing, 1999).

15. Michael Polanyi, *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy* ( Chicago: University of Chicago Press, 1958).

16. Richard Nelson and Sidney Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change*( Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982).

17. On the Toyota production system, see Steven Spear and Kent H. Bowen, "Decoding the DNA of the Toyota Production System," *Harvard Business Review*, September – October 1999, 96 – 106.

18. D. B. Audretsch, "Agglomeration and the Location of Innovative Activity," *Oxford Review of Economic Policy* 14, no. 2(1998): 18 – 29.

19. Stefano Breschi and Francesco Lissoni, "Mobility of Skilled Workers and Co-Invention Networks: An Anatomy of Localized Knowledge Flows," *Journal of Economic Geography* 9, no. 4(2009): 439 – 468.

20. On the use of the ecosystem metaphor to analyze economic systems and industries, see( among many) Michael Hannan and John Freeman, "The Popula-

tion Ecology of Organizations," *American Journal of Sociology* 82, no. 5(1977): 929 – 964; Marco Iansiti and Roy Levien, *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*(Boston: Harvard Business School Press, 2004); and Rosabeth Moss Kanter, "Enriching the Ecosystem," *Harvard Business Review*, March – April 2012.

## 第四章

1. On the concept of modularity in design, see Carliss Baldwin and Kim Clark, *Design Rules, Volume 1: The Power of Modularity*(Cambridge, MA: MIT Press, 2000).

2. The discussion in this chapter draws heavily from the authors' article "Does America Really Need Manufacturing?" *Harvard Business Review*, March – April 2012.

3. Gary P. Pisano, *The Development Factory: Unlocking the Potential of Process Innovation*(Boston: Harvard Business School Press, 1996).

4. Maureen McKelvey, *Evolutionary Innovations: The Business of Biotechnology*(New York: Oxford University Press, 2000).

5. R. Courtland, "ICs Grow Up," *Spectrum, IEEE* 49, no. 1 (2012): 33 – 35.

## 第五章

1. David A. Hounshell, *From the American System to Mass Production*, 1800

-1932(Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press, 1984).

2. William Lazonick, "Nine Government Investments That Made Us an Industrial Leader," *Next New Deal*, September 8, 2011, http://www.newdeal20.org/2011/09/08/nine-government-investments-that-made-us-an-industrial-economic-leader-57814/.

3. Alfred Chandler, *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1990).

4. Ibid.

5. Alfred Chandler, *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1977).

6. Chandler, *Scale and Scope*. As Chandler points out, capitalism took different forms in Europe during the same period. Britain, for instance, continued to rely on personal capitalism in which enterprises continued to be owned and managed by the same person or family. In practice, this meant that British corporations could not access capital on the same scale as their American counterparts.

7. Ibid.

8. Ibid.

9. David Mowery and Nathan Rosenberg, *Paths of Innovation: Technological*

*Change in 20th Century America*(New York:Cambridge University Press,1998).

10. Hounshell,*From the American System to Mass Production.*

11. Mowery and Rosenberg,*Paths of Innovation.*

12. David Mowery, "The Relationship Between Contractual and Intrafirm Forms of Industrial Research in American Manufacturing,1921 – 1946,"*Explorations in Economic History* 20(1983):351 – 374.

13. Richard R. Nelson and Gavin Wright,"The Rise and Fall of American Technological Leadership:The Postwar Era in Historical Perspective,"*Journal of Economic Literature* 30,no. 4(1992):1931 – 1964.

14. David Hounshell reminds us that this view overlooked the enormous engineering and manufacturing know-how and capabilities of the nation's corporations,without which none of these new technologies and products could have emerged.

15. Daniel J. Kevles,"The National Science Foundation and the Debate over Postwar Research Policy,1942 – 1945:A Political Interpretation of *Science: The Endless Frontier*,"*Isis* 68,no. 1(1977):4 – 26.

16. Nelson and Wright,"Rise and Fall."

17. Franco Malerba,*The Semiconductor Business:The Economics of Rapid Growth and Decline*(London:MacMillan,1985).

18. Jeffrey Macher,David Mowery,and Alberto Di Minin,"The Non-Glo-

balization of Innovation, I: The Semiconductor Industry," *California Management Review* 50, no. 1(2007):217 – 242.

19. C. F. Yinug, "The Rise of the Flash Memory Market: Its Impact on Firm Behavior and Global Semiconductor Trade Patterns", *Journal of International Commerce & Economics* 1(2008):137 – 162.

20. Today only Micron Technology still makes DRAMs in the United States.

21. Willy C. Shih, Gary P. Pisano, and Andrew A. King, "Radical Collaboration: IBM Microelectronics Joint Development Alliances," Case 608 – 121 (Boston: Harvard Business School, 2008).

22. Jim O' Neill and Anna Stupnytska, "The Long-Term Outlook for the BRICs and N-11 Post Crisis," Goldman Sachs Global Economics Paper 192, December 4, 2009, 22.

23. Ibid. ,6.

24. See the website of the Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/200610/t20061009_36225.htm.

25. See Willy Shih's testimony in *2009 Report to Congress of the U. S. - China Economic and Security Review Commission*, 111th Congress, 1st session, November 2009, 87 – 88.

26. National Science Board, "Key Science and Engineering Indicators—2010 Digest," National Science Foundation Publication NSB 10-02 (Arlington, VA: National Science Foundation, 2010).

27. Scott J. Weisbenner, "Corporate Share Repurchases in the 1990s: What Role Do Stock Options Play?" working paper, Federal Reserve Board, Washington, DC, 2000.

28. Kevin B. Barefoot and Raymond J. Mataloni Jr., "Operations of US Multinational Companies in the United States and Abroad: Preliminary Results for the 2009 Benchmark Survey," *Survey of Current Business*, November 2011, 29-48, http://www.bea.gov/scb/pdf/2011/11%20November/1111_mnc.pdf.

29. Michael Spence and Sandile Hlatshwayo, "The Evolving Structure of the US Economy and the Employment Challenge," working paper, Council on Foreign Relations, New York, March 2011, 33.

## 第六章

1. On this theme of capabilities in competition, see Robert Hayes, Steven Wheelwright, and Kim Clark, *Dynamic Manufacturing* (New York: Free Press, 1990); C. K. Prahalad and Gary Hamel, "Core Competences of the Corporation," *Harvard Business Review*, May - June 1990, 79 - 91; and David Teece,

Gary Pisano, and Amy Shuen, "Dynamic Capabilities and Strategic Management," *Strategic Management Journal* 18, no. 7(1997):509 – 533.

2. On the role of commitment in strategy, see Pakaj Ghemawat, *Commitment: The Dynamics of Strategy*(New York: Free Press, 1991).

3. Michael E. Porter and Jan W. Rivkin, "The Looming Challenge to U. S. Competitiveness," *Harvard Business Review*, March 2012, 87.

4. This section draws heavily from our article "Does America Really Need Manufacturing?" *Harvard Business Review*, March – April 2012.

5. Gary P. Pisano, *Science Business: The Promise, the Reality, and the Future of Biotech*(Boston: Harvard Business School Press, 2006).

6. Mihir Desai, "The Incentive Bubble," *Harvard Business Review*, March 2012.

## 第七章

1. On the need for a national economic strategy, see Michael Porter, "Why America Needs an Economic Strategy," *Bloomberg Businessweek*, October 30, 2012.

2. Michael *E.* Porter, "What Is Strategy?" *Harvard Business Review*, November 1996, 61 – 78.

3. David C. Mowery and Richard R. Nelson, eds., *The Sources of Industrial*

3. David C. Mowery and Richard R. Nelson, eds. , *The Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999).

4. Franco Malerba, *The Semiconductor Business* (Madison: University of Wisconsin Press, 1985).

5. The European initiative led to the production of the Concorde aircraft, which was only sold to British Airways and Air France (with heavy purchase subsidies).

6. See, for example, the March 2012 issue of *Harvard Business Review*.

7. Chris Chen, "Challenges and Opportunities of Monoclonal Antibody Production in China," *Trends in Bio/Pharmaceutical Industry* 5, no. 3 (2009): 28–33, http://tbiweb.org/tbi/file_dir/TBI2009/Challenge%20in%20China.pdf.

8. Leslie Roberts, "Controversial from the Start," *Science* 291, no. 5507 (2001): 1182–1188.

9. National Science Board, *Science and Engineering Indicators* 2012 (Arlington, VA: National Science Foundation, 2012), 1–7.

10. Ibid., 2–29.

11. Michael Finn, "Stay Rates of Foreign Doctoral Recipients from US Universities, 2007," working paper, Oak Ridge Institute for Science and Technology, Oak Ridge, TN, January 2010.

12. Ibid1.

13. W. Kerr and W. Lincoln, "The Supply Side of Innovation: H-1B Visa Reforms and US Ethnic Innovation," *Journal of Labor Economics* 28, no. 3 (2010):473 – 508.

14. Ibid.

# 结 语

1. "Argentina's Collapse: A Decline Without Parallel," *The Economist*, February 28, 2002, http://www.economist.com/node/1010911.

2. International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, September 2011, http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/02/weodata/index.aspx.

# 作者简介

加里·皮萨诺（Gary P. Pisano），哈佛商学院工商管理教授，主要研究领域为技术与运营战略、外包策略、产品开发策略、创新管理和竞争力战略等。自1988年到哈佛大学任教以来，皮萨诺教授先后开展了75项论文写作及案例研究，他与威利·史教授合著的“重塑美国竞争力”一文在2009年荣获管理类论文的最高奖项——麦肯锡奖；而他主笔的另一篇论文“动态能力与战略管理”也荣膺1995～2005年引用频次最高的工商管理类文章。与此同时，皮萨诺教授也出版了多本著作，其中《科技商务：生物科技的希望、现实和未来（Science Business：the Promise，the Reality，and the Future of Biotech)》一书调查分析了生物科技产业中的商业模式进化以及创新活动；《追求技术优势：运营、战略与技术（Operation Strategy，Technology：Pursuing the Competitive Edge)》〔译者注：该书已在2010年8月由东北财经大学出版社出版〕一书重点研究了竞争能力和战

定之间的关系；《工厂革新：释放过程创新的潜力（The Development Factory：Unlocking the Potential of Process Innovation)》一书重点研究了工艺技术的演变等。皮萨诺教授曾向众多欧美制造业和服务业的知名企业建言献策，除此之外，他也担任一些企业的董事会成员。皮萨诺教授从耶鲁大学取得了经济学学士学位，从加州大学伯克利分校获得工商管理博士学位。

威利·史（Willy C. Shih)，哈佛商学院企业管理教授，主要研究领域是制造和产品创新，在哈佛大学教授 MBA 和高级经理人课程。威利·史教授撰写及与人合著了超过 125 本教材和案例分析册，横跨半导体、信息技术、消费电子产品、航空航天、运输设备、生产流程与工具及知识产权等领域。他与加里·皮萨诺教授合作撰写的“重塑美国竞争力”获得了2009 年的麦肯锡奖。威利·史教授2007 年加入哈佛大学，在此之前，他曾在 IBM 公司、美国数字设备公司、美国硅谷图形公司、美国柯达公司和法国汤姆逊公司担任高管。他曾经负责过数十亿美元的商业项目，目前是 7 家企业的董事会成员。威利·史教授曾在麻省理工学院学习了化学和生命科学，并从美国加州大学伯克利分校获得了化学博士学位。

# 译者简介

机械工业信息研究院成立于1952年，目前已成为中国最具规模的工业信息研究专业智库之一。战略与规划研究所是该院从事战略咨询与信息研究的主要部门，研究团队由20多名专业咨询人员组成，长期致力于为政府、企业及社会各界提供具有全球视野的新思想、新资源和新服务。数十年来承担了国家多个部委百余项重大战略课题研究，完成了各级地方政府近百项规划编制工作，参与起草了若干项国家重大政策措施。战略与规划研究所将一如既往地为各级政府机关与企事业机构提供最优质的装备制造业咨询服务，与中国装备制造业共成长！